

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.и.н., доцент	Пантелеева Т.Л.
доцент	к.ф.н., доцент	Гацунаев К.Н.
доцент	к.и.н., доцент	Бызова О.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.1 Выявление общего и особенного в историческом развитии России
	УК-5.2 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
	УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.4 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
	УК-5.5 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки
	УК-5.8 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	<b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по истории, порядок доступа и правила работы с ними <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по истории при подготовке к текущему и промежуточному контролю

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	<b>Знает</b> принципы внешней и внутренней критики исторических источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности исторической информации при выполнении творческой работы по выбранной учебной теме
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>Знает</b> требования к выбору основной и дополнительной литературы и источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации по истории, полученной из разноплановых источников
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	<b>Знает</b> требования к структуре и содержанию учебной домашней работы, правила оформления библиографических ссылок <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> изложения исторического материала со ссылками на информационные ресурсы
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>Знает</b> основные термины и понятия исторической науки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аргументированного изложения выводов и оценок на основе изученной учебной и дополнительной литературы с использованием исторической терминологии
УК-5.1 Выявление общего и особенного в историческом развитии России	<b>Знает</b> основные этапы и ключевые события мировой и отечественной истории с древности до наших дней, особенности исторического пути России <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> характеристики основных этапов в историческом развитии России
УК-5.2 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	<b>Знает</b> примеры межкультурного взаимодействия в Отечественной и мировой истории
УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<b>Знает</b> движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рассмотрения ключевых проблем мировой и отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
УК-5.4 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия локальных цивилизаций на разных этапах исторического развития <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления культурного влияния и взаимодействия на основных этапах развития мировой цивилизации
УК-5.5 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	<b>Знает</b> современную геополитическую обстановку, место и роль России в мире <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики
УК-5.8 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<b>Знает</b> о полиэтническом и многоконфессиональном характере Российского государства на всем протяжении его истории <b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки творческой работы по проблемам изучения и сохранения историко-культурного наследия

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Древняя и средневековая история	2	12		6					<i>Контрольная работа – разделы 1-2 Домашнее задание - р.1-3</i>	
2	История Нового времени	2	10		4			33	27		
3	История Новейшего времени	2	10		6						
	Итого:	2	32		16				33	27	<i>Зачет с оценкой</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Древняя и средневековая история	1								<i>Контрольная работа – разделы 1-2 Домашнее задание - р.1-3</i>	
2	История Нового времени	1	2		2			100	4		
3	История Новейшего времени	1									
	Итого:	1	2		2				100	4	<i>Зачет с оценкой</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 1. Теория и методология исторического познания.</b> Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.</p> <p><b>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье.</b> Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p><b>Тема 3. Древняя Русь.</b> Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность на Руси, ее политические и экономические причины.</p> <p><b>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p> <p><b>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.</p>
2	История Нового времени	<p><b>Тема 6. Россия и мир в XVIII в.</b> Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p><b>Тема 7. XIX век в мировой истории.</b> Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-</p>

		<p>освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p><b>Тема 8. «Эпоха великих реформ».</b> Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p><b>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.</b> Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А.Столыпина.</p>
3	История Новейшего времени	<p><b>Тема 10. Эпоха войн и революций.</b> Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p><b>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Формирование новых структур власти. Политика “военного коммунизма”. Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p><b>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.</b> Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p><b>Тема 13. СССР в послевоенный период.</b> основные тенденции социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность. Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p><b>Тема 14. Российская Федерация в современном мире.</b> Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	<b>Введение в курс «Истории».</b> Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	<b>Тема 1. Функции исторического познания.</b> Предмет цели задач, структура курса <b>Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире.</b> Типология цивилизационного развития. Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв. <b>Тема 3. Страны Западной Европы и Россия в XVI-XVII вв.</b> От средневековья к Новому времени. Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.
2	История Нового времени	<b>Тема 4. Мир в XVIII в.</b> Европа и Америка в XVIII в. Реформы Петра I. «Просвещенный абсолютизм» <b>Тема 5. Россия и мир в XIX - начале XX вв.</b> Глобальные изменения в мире. Модернизационные процессы в России. Реформы и революции в России.
3	История Новейшего времени.	<b>Тема 6. Мировое сообщество и Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Развитие стран Европы и США. Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг. <b>Тема 7. Мировое сообщество и СССР в 1941-1991 гг.</b> Вторая мировая и Великая Отечественная война. Международные отношения, «холодная война». Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг. <b>Тема 8. Россия в современном мире.</b> Мировое сообщество на рубеже XX-XXI вв. Социально-экономическое и политическое развитие РФ.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	Цели и задачи изучения истории. Источники и литература. Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашней работы, критерии оценки.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Темы для самостоятельного изучения со ответственюют темам аудиторных учебных занятий
2	История Нового времени	Темы для самостоятельного изучения со ответственюют темам аудиторных учебных занятий
3	История Новейшего времени	Темы для самостоятельного изучения со ответственюют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье.</b> Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p><b>Тема 3. Древняя Русь.</b> Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодалная раздробленность на Руси, ее политические и экономические причины.</p> <p><b>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p> <p><b>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тен-</p>



		денции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.
2	История Нового времени	<p><b>Тема 6. Россия и мир в XVIII в.</b> Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p><b>Тема 7. XIX век в мировой истории.</b> Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p><b>Тема 8. «Эпоха великих реформ».</b> Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p><b>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.</b> Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А.Столыпина.</p>
3	История Новейшего времени	<p><b>Тема 10. Эпоха войн и революций.</b> Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p><b>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p><b>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.</b> Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p><b>Тема 13. СССР в послевоенный период.</b> основные тенденции социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность.</p> <p>Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p><b>Тема 14. Российская Федерация в современном мире.</b> Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

#### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по истории, порядок доступа и правила работы с ними <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по истории при подготовке к текущему и промежуточному контролю	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, зачет с оценкой
<b>Знает</b> - принципы внешней и внутренней критики исторических источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности исторической информации при вы-	1-3	домашняя работа

полнении творческой работы по выбранной учебной теме		
<b>Знает</b> требования к выбору основной и дополнительной литературы и источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации по истории, полученной из разноплановых источников	1-3	домашняя работа
<b>Знает</b> требования к структуре и содержанию учебной домашней работы, правила оформления библиографических ссылок <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> изложения исторического материала со ссылками на информационные ресурсы	1-3	домашняя работа
<b>Знает</b> основные термины и понятия исторической науки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аргументированного изложения выводов и оценок на основе изученной учебной и дополнительной литературы с использованием исторической терминологии	1-3	Контрольная работа, домашняя работа, зачет с оценкой
<b>Знает</b> основные этапы и ключевые события мировой и отечественной истории с древности до наших дней, особенности исторического пути России <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> характеристики основных этапов в историческом развитии России	1-3	Зачет с оценкой
<b>Знает</b> примеры межкультурного взаимодействия в Отечественной и мировой истории	1-3	зачет с оценкой
<b>Знает</b> движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рассмотрения ключевых проблем мировой и отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	1-3	Контрольная работа, домашняя работа
<b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия локальных цивилизаций на разных этапах исторического развития <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления культурного влияния и взаимодействия на основных этапах развития мировой цивилизации	1-3	Контрольная работа, домашняя работа
<b>Знает</b> современную геополитическую обстановку, место и роль России в мире <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики	3	Зачет с оценкой
<b>Знает</b> о полиэтничном и многоконфессиональном характере Российского государства на всем протяжении его истории <b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки творческой работы по проблемам изучения и сохранения историко-культурного наследия	1-3	Контрольная работа, домашняя работа

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов исторического развития
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточной аттестации по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится во 2-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения), в 1 семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Древняя и средневековая история	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и функции исторического знания.</li> <li>2. Методы изучения истории.</li> <li>3. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций.</li> <li>4. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий.</li> <li>5. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв.</li> </ol>

		<p>н.э., общественный строй, культура и быт.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры</li> <li>7. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель.</li> <li>8. Восточнославянские земли в период политической раздробленности. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в.</li> <li>9. Формирование централизованных национальных государств в Европе. Возвышение Москвы в XIV в.</li> <li>10. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим».</li> <li>11. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и формирования мировой цивилизации.</li> <li>12. Западная Европа на пути к Новому времени: реформация и протестантизм, раннебуржуазные революции.</li> <li>13. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в.</li> <li>14. Внутренняя политика Ивана IV Грозного: ее итоги и последствия.</li> <li>15. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв.</li> <li>16. Основные этапы и последствия Смутного времени.</li> <li>17. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в.</li> <li>18. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол.</li> <li>19. Основные направления внешней политики России в XVII в.</li> </ol>
2	История Нового времени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало индустриального развития в Западной Европе. Абсолютизм и Просвещение. Феномен «просвещенного абсолютизма».</li> <li>2. Борьба европейских держав за колонии в XVIII-XIX вв.</li> <li>3. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации.</li> <li>4. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами.</li> <li>5. Реформы Петра I, итоги его преобразований.</li> <li>6. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.).</li> <li>7. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</li> <li>8. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в.</li> <li>9. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг.</li> <li>10. Западная цивилизация во второй половине XVIII в.: начало промышленного переворота, образование США, буржуазная революция во Франции.</li> <li>11. XIX в. в мировой истории.</li> <li>12. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в.</li> <li>13. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г.</li> <li>14. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война.</li> <li>15. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов.</li> <li>16. Общественно-политическая мысль России во второй чет-</li> </ol>

		<p>верти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники.</p> <p>17. Отмена крепостного права. «Положения 19 февраля 1861 г.».</p> <p>18. Реформы Александра II в 1860-70-х гг. (местного управления, судебная, военная, образования, печати) и их значение.</p> <p>19. Общественно-политическая мысль России во второй половине XIX в Народничество 1870-1880-х гг.</p> <p>20. Проблемы экономической и политической модернизации России во второй половине XIX в. Контрреформы Александра III.</p> <p>21. Геополитические изменения второй половины XIX в.: объединение Италии и Германии. Формирование военно-политических союзов.</p> <p>22. Внешняя политика Российской империи во второй половине XIX в.</p> <p>23. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX – XX вв. Реформы С.Ю. Витте</p> <p>24. Общественно-политические движения начала XX в. и формирование политических партий в России. Революция 1905-07 гг.: ее причины, характер, основные этапы, значение.</p> <p>25. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</p> <p>26. Внешняя политика России в начале XX века. Русско-японская война.</p> <p>27. Причины и характер первой мировой войны. Россия в первой мировой войне.</p> <p>28. Февральская революция. Двоевластие. Причины дальнейшего углубления кризиса в стране летом и осенью 1917 г.</p>
3	История Новейшего времени	<p>1. Итоги первой мировой войны. Версальско-Вашингтонская система. Мир в межвоенный период.</p> <p>2. Октябрьская революция 1917 г.: цели, первые результаты, значение.</p> <p>3. Гражданская война в России. Причины победы большевиков.</p> <p>4. «Военный коммунизм». Формирование экономической и политической системы Советского государства.</p> <p>5. Образование СССР и развитие союзного государства в 1920-1930-е гг.</p> <p>6. Новая экономическая политика – НЭП (1921-1929 гг.): сущность, противоречия, итоги.</p> <p>7. Основные направления и принципы советской внешней политики в 1920-е и начале 1930-х гг.</p> <p>8. Индустриализация в СССР, ее особенности. Итоги первых пятилеток.</p> <p>9. Причины свертывания нэпа (1929 г.). Коллективизация в СССР: цели, методы проведения, итоги.</p> <p>10. Общественно-политическое развитие СССР в 1930-е гг. «Культурная революция».</p> <p>11. Международное положение и внешняя политика СССР накануне второй мировой войны.</p> <p>12. Начало второй мировой войны. Мероприятия советского правительства по модернизации экономики в условиях нарастания военной угрозы.</p> <p>13. Начальный период Великой Отечественной войны</p> <p>14. Коренной перелом в Великой Отечественной и второй мировой войне.</p> <p>15. Завершающий этап Великой Отечественной войны. Вклад Советского Союза в победу над фашистской Германией. Разгром</p>

		<p>Японии.</p> <p>16. Внешняя политика Советского Союза в послевоенный период, противостояние СССР-США, «холодная война».</p> <p>17. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). Варшавский договор и Совет экономической взаимопомощи.</p> <p>18. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): разоблачение «культы личности» Сталина, итоги внутренней политики Н.С. Хрущева.</p> <p>19. Политика разрядки международной напряженности. Хельсинское соглашение 1975 г.</p> <p>20. Итоги социально-экономического и политического развития СССР к началу 1980-х гг. Необходимость радикальных реформ.</p> <p>21. Попытки М.С. Горбачева реформировать «реальный социализм» (1985-1991 гг.). Кризис власти и распад СССР.</p> <p>22. Социально-экономические реформы 1990-х гг. в России и их результаты.</p> <p>23. Формирование и развитие политической системы России в 1992-2018 гг.</p> <p>24. Основные направления российской внешней политики в 1992-2018 гг.</p> <p>25. Стратегия социально-экономического и культурного развития России на современном этапе. Приоритетные национальные проекты.</p>
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание;

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*  
*Контрольная работа*

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-2.

*Примеры типового задания*

Познавательная функция исторического познания заключается в...

- 1) выявлении закономерностей исторического развития;
- 2) идентификации и ориентации общества, личности;
- 3) формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств;
- 4) выработке научно-обоснованного политического курса;
- 5) определении направлений внешней политики.

Как назывался высший сословно-представительный орган в России середины XVI - середины XVII вв.? Найдите правильный ответ:

- 1) вече;
- 2) Земский Собор;
- 3) Избранная рада;



- 4) Сенат;
- 5) Синод.

На каких двух принципах строилась политика «просвещенного абсолютизма»

- 1) неприкосновенности старого порядка
- 2) теории «общественного договора»
- 3) католического богословия
- 4) теории «естественного права»

По Крестьянской реформе 1861 г.:

- 1) крестьяне освобождались без земли;
- 2) вся помещичья земля передавалась крестьянам;
- 3) крестьяне должны были платить выкуп за землю;
- 4) крестьяне должны были платить выкуп за личную свободу;
- 5) крестьяне переселялись на хутора.

#### *Домашнее задание*

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашняя работа объемом 15 стр. должна состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

#### **Примерная тематика:**

1. Историко-культурное развитие российских городов (по выбору обучающихся)
2. Источниковедение и вспомогательные исторические дисциплины.
3. Первобытные верования. Язычество древних славян.
4. «Великое переселение народов» и судьбы древних государств.
5. Образование Древнерусского государства как научная проблема: дискуссионные вопросы, современный взгляд на «норманнскую теорию».
6. Киевская Русь и Великая Степь (взаимоотношения древнерусского государства с кочевыми народами).
7. Мировые религии на рубеже I и II тысячелетия нашей эры. Принятие христианства на Руси и его значение для становления российской государственности и культуры.
8. Владимиро-Суздальская Русь (XII-XIV вв.)
9. Новгородская боярская республика (XII-XV вв.)
10. Галицко-Волынское княжество (XII – нач. XIV в.)
11. Золотая Орда в XIII-XV вв.
12. Великое княжество Литовское в XIII-XV вв.
13. Формирование единого Российского государства и Византийское наследие.
14. «Московские итальянцы» XV-XVI вв и их роль в жизни русского общества.
15. Москва – уникальный памятник градостроительного искусства.
16. Быт и нравы средневековых москвичей.
17. Роль Ивана IV Грозного в истории России: проблемы, мнения, оценки.
18. Эпоха «Великих географических открытий». Вклад России в изучение «белых пятен» на карте мира.
19. Присоединение Поволжья и Сибири к Российскому государству.
20. Присоединение Украины к России в XVII веке: исторические реалии и современные дискуссии.
21. Государство и церковь России в XVI-XVII в.
22. Крестьянские войны в России в XVII-XVIII вв.
23. Иностранцы на русской службе в XVII-XVIII вв.
24. Реформаторская деятельность Петра Великого: проблемы, оценки, мнения.
25. Последствия европеизации Отечественной культуры в первой четверти XVIII в.

26. «Просвещение» и «просвещенный абсолютизм»: теория и практика.
27. Основные направления общественно-политической мысли России 2-ой пол. XVIII в.
28. Эпоха наполеоновских войн: участие и роль России.
29. Влияние Отечественной войны 1812 года на российское общество.
30. «Золотой век» русской культуры.
31. Восточный вопрос во внешней политике России в XIX в.
32. Присоединение Кавказа к Российскому государству.
33. Присоединение Казахстана и Средней Азии к Российскому государству.
34. Эпоха «Великих реформ»: замыслы и результаты.
35. Роль России в международной политике конца XIX - начала XX века.
36. «Серебряный век» русской культуры и его наследие.
37. Первая мировая война и ее влияние мировую и российскую историю.
38. Причины крушения династии Романовых.
39. Октябрьская революция (1917 г.) в России: противоречивость оценок.
40. Коминтерн и внешняя политика Советского государства в 1920-е гг.
41. Мир между двух мировых войн: варианты социально-экономического и политического развития после кризиса 1929-1933 гг.
42. Культурная и церковная политика в советском государстве (1920-1930-е годы).
43. «Культурная революция» как одно из направлений социалистического строительства.
44. Причины и характер второй мировой войны. Основные театры военных действий.
45. Модернизация экономики и вооруженных сил СССР накануне второй мировой войны.
46. Международное значение победы Советского Союза над фашистской Германией и милитаристской Японией.
47. Советский тыл в годы Великой Отечественной войны.
48. Партизанское движение в годы Великой Отечественной войны.
49. МИСИ в годы Великой Отечественной войны.
50. Итоги и уроки второй мировой войны.
51. Международное положение и внешняя политика СССР в годы «холодной войны».
52. «Оттепель» в отечественной культуре. 1950-1960-е гг.
53. СССР в середине 60-х – середине 80-х гг. XX в.: противоречия экономического и социального развития.
54. Формирование и развитие новой политической системы России (1992-2018 гг.)
55. Национальные проекты и стратегия социально-экономического развития России на современном этапе
56. Роль России в современной мировой политике.
57. Государственные праздники России: история и современность.
58. История строительного образования в России.
59. Страницы истории МИСИ-МГСУ.
60. Вклад ученых МГСУ в развитие строительной науки.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточной аттестации по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится во 2-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории	Не знает основные закономерности, этапы и ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные этапы мировой и Отечественной истории, но не может объяснить закономерности, назвать ключевые события	Знает основные закономерности и этапы исторического развития, ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные закономерности и факторы исторического развития, принципы периодизации, может самостоятельно определить ключевые события для каждого рассматриваемого периода
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не может назвать важнейшие даты и дать поясняющие примеры по теме	Допускает ошибки в выборе фактического материала по теме	Правильно выбирает фактический материал, приводит необходимые даты	Дает иллюстративный материал в полном объеме, способен самостоятельно предложить корректный

				вариант презентации материала
	Неверно излагает и интерпретирует события	Допускает неточности в изложении и интерпретации событий и фактов	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения исторического материала со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы истории и культуры
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Презентация результатов самостоятельной работы с необходимыми иллюстративными материалами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет фактическим материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов исторического развития	Не может назвать основные этапы исторического развития	Допускает ошибки при характеристике основных этапов исторического развития	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов исторического развития использует разнообразную дополнительную информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	История [Текст]: учебник / под ред. Т.А. Молоковой . – М.: МГСУ, 2013. – 280 с.	127
2	Всемирная история [Текст]: учебник для студентов вузов / Под ред.: Г. Б. Поляка, А. Н. Марковой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2013. - 866 с.	300
3	Зуев М.Н. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / М.Н. Зуев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 655 с.	200
4	История России [Текст] : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Исторический факультет. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2012. - 528 с.	100
5	Мунчаев Ш.М. История России [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Ш. М. Мунчаев, В. М. Устинов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Норма : Инфра-М, 2013. - 751 с.	50
6	Правители России и развитие строительства [Текст]: монография; под общ. ред. Т.А. Молоковой. – М.: МГСУ, 2012. – 296 с.	49
7	Кириллов В.В. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Кириллов. - 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. - 663 с.	52
8	Гацунаев К.Н. История [Текст] : учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната / К. Н. Гацунаев; под. общ. ред. Т.А. Молоковой. – Москва: МГСУ, 2012. - 115 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	История [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Т. А. Молоковой. 4-е изд. (учебник). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. (1 файл pdf : 289 с.).	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf</a>
2	Гацунаев К.Н. История [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната/ Гацунаев К.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 116 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20008">http://www.iprbookshop.ru/20008</a>
3	История [Электронный ресурс] : учебное пособие / [В. П. Фролов [и др.] ; под ред. Т.А. Молоковой; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Электрон. текстовые дан. (9Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)	<a href="http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf">http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf</a>
4	Фролов В.П. Глоссарий по истории [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фролов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 64 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16396">http://www.iprbookshop.ru/16396</a>
5	Хронограф [Электронный ресурс]: учебное пособие по истории/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 70 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16315">http://www.iprbookshop.ru/16315</a>
66	Очерки истории университетского образования [Электронный ресурс] : монография / под ред. Т.А. Молоковой ; [Т.А. Молокова и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 176 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/44.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/44.pdf</a>
7	Правители России и развитие строительства [Электронный ресурс] : монография / [Т. А. Молокова и др.] ; под общ. ред. Т. А. Молоковой ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Электрон. текстовые дан. - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 309 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/23.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/23.pdf</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История: методические указания для подготовки к практическим занятиям / Бызова О.М. Пантелеева Т.Л. Под общ. ред. проф. Т.А. Молоковой. – М.: МГСУ, 2012. – 37 с.
3	История [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет.
4	История [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы и самопроверке знания, для студентов всех направлений и профилей подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет.

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02.	<i>Иностранный язык</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	К.п.н.	Тюпенко Н.А.
Ст.преподаватель		Коверина М.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области русского языка как иностранного посредством овладения системой русского языка для коммуникации в условиях русской речевой среды (социально-бытовая и социально-культурная сферы общения) и языком специальности в объеме, необходимом для получения профессионального образования в вузе (учебно-профессиональная сфера общения).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 *Строительство*.

Дисциплина относится к обязательной части Блока I «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 *Строительство*.

Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
	УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
	УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
	УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	<i>Знает</i> базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи социально-бытовой и социально-культурной сфер общения <i>Имеет навыки (основного уровня)</i> оптимального использования языковых средств в устной форме социально-бытовой и социально-культурной сфер общения.
УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	<i>Знает</i> лексику и грамматические конструкции, необходимые для чтения и понимания текстов; <i>знает</i> специфику работы с терминологическим словарем. <i>Имеет навыки (основного уровня)</i> чтения литературы повседневного и делового характера с целью поиска информации.
УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	<i>Знает</i> правила речевого этикета и речевые традиции страны изучаемого языка, использующиеся в практике делового общения. <i>Имеет навыки (основного уровня)</i> восприятия на слух и понимания устной (монологической и диалогической) речи на социально-бытовые и социально-культурные темы; <i>имеет</i> навыки участия в обсуждении тем деловой направленности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	<i>Знает</i> правила создания профессионально значимых сообщений и научных текстов, аннотаций и докладов. <i>Имеет навыки (основного уровня)</i> оптимального использования языковых средств в устной форме учебно-профессиональной и научной сфер общения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Корректировочный курс грамматики русского языка	1	-	-	64	-	-	62	18	<i>Домашнее задание №1,2 Контрольная работа №1</i>
	Итого	1	-	-	64	-	-	62	18	<i>Зачет</i>
2	Основы научного стиля речи. Публичные выступления.	2	-	-	24	-	-	24	36	<i>Контрольная работа №2, р.2</i>
3	Технология делового письма	2	-	-	24	-	-	-	-	
	Итого:	2	-	-	48	-	-	24	36	<i>Экзамен</i>
	Итого:	1,2	-	-	112	-	-	86	54	<i>Зачет, экзамен</i>

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Корректировочный курс грамматики русского языка	1	-	-	2	-	-	138	4	<i>Домашнее задание №1,2 Контрольная работа №1</i>
	Итого по 1 семестру:	1	-	-	2	-	-	138	4	<i>Зачет</i>
2	Основы научного стиля речи. Публичные выступления.	2	-	-	2	-	-	97	9	<i>Контрольная работа №2, р.2</i>
3	Технология делового письма	2	-	-	-	-				
	Итого по 2 семестру:	2	-	-	2	-	-	97	9	<i>Экзамен</i>
	Итого:	1,2	-	-	4	-	-	235	13	<i>Зачет, экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

4.1 *Лекции:* не предусмотрено учебным планом.

4.2 *Лабораторные работы:* не предусмотрено учебным планом.

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка	<p><i>Тема №1.</i> Система частей речи русского языка: имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, глагол, наречие, местоимение, причастие, деепричастие, предлог, союз, частица. Понятие о модели предложения. Порядок слов в предложении и его значение.</p> <p><i>Тема №2.</i> Глагольная парадигма настоящего, прошедшего и будущего времени.</p> <p><i>Тема №3.</i> Понятие о системе склонения имен существительных, прилагательных и местоимений. Основные значения падежной системы русского языка. Сложноподчиненные предложения со словом «который».</p> <p><i>Тема №4.</i> Глаголы движения с приставками и без приставок.</p>



2.	<p>Основы научного стиля речи. Публичные выступления.</p>	<p><i>Тема №5.</i> Выражение условно-временных отношений. Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной и причинно-следственной зависимости. Словообразование имен существительных (отглагольные существительные со значением процесса действия в научных текстах: существительные с суффиксами <i>-ени-</i> и <i>-ани-</i>; <i>-ство-</i>, <i>-тель-</i> и др.). Способы словообразования (суффиксальный и бессуффиксный) данных существительных.</p> <p><i>Тема №6.</i> Выражение обстоятельственных отношений. Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения. Правила употребления деепричастий несовершенного и совершенного вида и образованных на их основе деепричастных оборотов. Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий).</p> <p><i>Тема №7.</i> Выражение определительных отношений. Определительные придаточные предложения и причастия в качестве распространителей модели предложения. Причастный оборот. Способы образования действительных (активных) причастий настоящего времени.</p> <p><i>Тема №8.</i> Выражение определительных отношений. Замена причастий конструкцией со словом <i>который</i>. Способы образования действительных (активных) причастий прошедшего времени.</p> <p><i>Тема №9.</i> Выражение определительных отношений. Выражение субъектно-предикатных отношений. Способы выражения предиката. Активные и пассивные конструкции СВ и НСВ. Страдательные (пассивные) причастия в качестве распространителей модели предложения. Краткое страдательное (пассивное) причастие в функции предиката. Способы образования краткой формы страдательных (пассивных) причастий. Краткие страдательные (пассивные) причастия в образовании пассивных конструкций СВ. Глаголы с частицей <i>-ся</i> в образовании пассивных конструкций НСВ.</p> <p><i>Тема №10.</i> Выражение необходимости, возможности и долженствования действия. Способы выражения необходимости, возможности и долженствования действия. Способы выражения фаз действия с помощью фазисных глаголов.</p> <p><i>Тема №11.</i> Выражение характеристики методов изучения и описания. Определение понятия. Способы выражения квалификации предмета, явления, научного понятия.</p> <p><i>Тема №12.</i> Правила построения публичного выступления.</p>
3.	<p>Технологии делового письма</p>	<p><i>Тема №13.</i> Язык документов различных типов: заявление, объяснительная записка.</p> <p><i>Тема №14.</i> Язык документов различных типов: автобиография, резюме.</p> <p><i>Тема №15.</i> Изучения речевых клише, используемых в деловой беседе и в деловой переписке. Ведение деловой беседы и правила деловой переписки.</p>

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка	Примеры выполнения заданий <i>домашних заданий №1,2</i> по темам «Понятие о системе склонения имен существительных, прилагательных и местоимений. Основные значения падежной системы русского языка», «Глагольная парадигма настоящего, прошедшего и будущего времени», <i>контрольной работы №1</i> по теме «Глаголы движения с приставками и без приставок».
2.	Основы научного стиля речи. Публичные выступления.	Примеры выполнения заданий <i>контрольной работы №2</i> по темам «Выражение условно-временных, обстоятельственных и определительных отношений», «Язык документов различных видов».
3.	Технологии делового письма.	

4.4 *Компьютерные практикумы*: не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*: не предусмотрено учебным планом.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Основы научного стиля речи. Публичные выступления.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3.	Технологии делового письма	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка.	<i>Тема №1.</i> Система частей речи русского языка: имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, глагол, наречие, местоимение, причастие, деепричастие, предлог, союз, частица. Понятие о модели предложения. Порядок слов в предложении и его значение. <i>Тема №2.</i> Сложноподчиненные предложения со словом «который».
2.	Основы научного стиля речи. Публичные выступления.	<i>Тема №3.</i> Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной и причинно-следственной зависимости.

		<p>Словообразование имен существительных (отглагольные существительные со значением процесса действия в научных текстах: существительные с суффиксами <i>-ени-</i> и <i>-ани-</i>; <i>-ство-</i>, <i>-тель-</i> и др.). Способы словообразования (суффиксальный и бессуффиксный) данных существительных.</p> <p><i>Тема №4.</i> Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения. Правила употребления деепричастий несовершенного и совершенного вида и образованных на их основе деепричастных оборотов. Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий).</p> <p><i>Тема №5.</i> Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения. Правила употребления деепричастий несовершенного и совершенного вида и образованных на их основе деепричастных оборотов. Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий).</p> <p><i>Тема №6.</i> Определительные придаточные предложения и причастия в качестве распространителей модели предложения. Причастный оборот. Способы образования действительных (активных) причастий настоящего времени.</p> <p><i>Тема №7.</i> Замена причастий конструкцией со словом <i>который</i>. Способы образования действительных (активных) причастий прошедшего времени.</p> <p><i>Тема №8.</i> Способы выражения предиката. Активные и пассивные конструкции СВ и НСВ. Страдательные (пассивные) причастия в качестве распространителей модели предложения. Краткое страдательное (пассивное) причастие в функции предиката. Способы образования краткой формы страдательных (пассивных) причастий. Краткие страдательные (пассивные) причастия в образовании пассивных конструкций СВ. Глаголы с частицей <i>-ся</i> в образовании пассивных конструкций НСВ.</p> <p><i>Тема №9.</i> Выражение необходимости, возможности и долженствования действия. Способы выражения необходимости, возможности и долженствования действия. Способы выражения фаз действия с помощью фазисных глаголов.</p> <p><i>Тема №10.</i> Выражение характеристики методов изучения и описания. Определение понятия. Способы выражения квалификации предмета, явления, научного понятия.</p> <p><i>Тема №11.</i> Правила построения публичного выступления.</p>
3.	Технологии делового письма	<p><i>Тема №12.</i> Язык документов различных типов: заявление, объяснительная записка.</p> <p><i>Тема №13.</i> Язык документов различных типов: автобиография, резюме.</p> <p><i>Тема №14.</i> Изучения речевых клише, используемых в деловой беседе и в деловой переписке. Ведение деловой беседы и правила деловой переписки.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<i>Знает</i> базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи социально-бытовой и социально-культурной сфер общения	1	Домашнее задание №1 Зачет Экзамен
<i>Имеет навыки (основного уровня)</i> оптимального использования языковых средств в устной форме социально-бытовой и социально-культурной сфер общения.	1	Домашнее задание №2. Контрольная работа №1 Зачет Экзамен
<i>Знает</i> лексику и грамматические конструкции, необходимые для чтения и понимания текстов; знает специфику работы с терминологическим словарем.	2	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен

<i>Имеет навыки (основного уровня) чтения литературы повседневного и делового характера с целью поиска информации.</i>	2	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
<i>Знает правила речевого этикета и речевые традиции страны изучаемого языка, использующиеся в практике делового общения.</i>	3	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
<i>Имеет навыки (основного уровня) восприятия на слух и понимания устной (монологической и диалогической) речи на социально-бытовые и социально-культурные темы; имеет навыки участия в обсуждении тем деловой направленности.</i>	3	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
<i>Знает правила создания профессионально значимых сообщений и научных текстов, аннотаций и докладов.</i>	2	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен
<i>Имеет навыки (основного уровня) оптимального использования языковых средств в устной форме учебно-профессиональной и научной сфер общения.</i>	2	Контрольная работа №2 Зачет Экзамен

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре (очная и заочная формы обучения) и экзамена во 2 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачета в 1 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Корректировочный курс грамматики русского языка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте характеристику основным частям речи русского языка.</li> <li>2. Дайте характеристику винительного падежа в русском языке.</li> <li>3. Дайте характеристику предложного падежа в русском языке.</li> <li>4. Дайте характеристику дательного падежа в русском языке.</li> <li>5. Дайте характеристику творительного падежа в русском языке.</li> <li>6. Дайте характеристику родительного падежа в русском языке.</li> <li>7. Глаголы движения в русском языке: с приставками и без.</li> <li>8. Составьте рассказ с использованием глаголов движения.</li> </ol>

Перечень типовых примерных вопросов, заданий для проведения экзамена во 2 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Основы научного стиля речи. Публичное выступление.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем специфика выражения условно-временных отношений в русском предложении? Приведите примеры их использования в повседневном и деловом общении.</li> <li>2. В чем специфика образования отглагольных существительных? Приведите примеры их использования в повседневном и деловом общении.</li> <li>3. В чем специфика выражения обстоятельственных отношений? Приведите примеры их использования в повседневном и деловом общении.</li> <li>4. В чем специфика выражения определительных отношений? Приведите примеры их использования в повседневном и деловом общении.</li> <li>5. В чем специфика образования причастий? Приведите примеры их использования в повседневном и деловом общении.</li> <li>6. Подготовьте доклад на произвольную тему, в котором представлены все виды синтаксических отношений.</li> </ol>
2.	Технологии делового письма.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Составьте заявление.</li> <li>8. Составьте объяснительную записку.</li> <li>9. Составьте автобиографию.</li> <li>10. Составьте резюме.</li> <li>11. Проведите круглый стол.</li> </ol>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 (1 семестр, очная и заочная формы обучения);
- контрольная работа №2 (2 семестр, очная и заочная формы обучения);
- домашнее задание №1,2 (1 семестр, очная и заочная формы обучения).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа №1.

**Задание 1. Восстановите предложения, выбрав один правильный вариант. Запишите № предложения и букву, которая соответствует правильному ответу.**

1. Все металлы ... твёрдые пластические вещества.	(А) становятся (Б) понимаются (В) представляют собой
2. Вода и спирт ... различную плотность и температуру кипения.	(А) обладают (Б) имеют (В) характеризуются
3. Механическим движением ... изменение положения тел или частей тел относительно друг друга с течением времени.	(А) называется (Б) представляет собой (В) имеет
4. При физических явлениях может ... увеличение или уменьшение объёма тела.	(А) считаться (Б) являться (В) происходить
5. Тело ... материальным объектом.	(А) характеризуется (Б) образует (В) является
6. Ядро атома и электроны, которые находятся в оболочке атома ... систему тел.	(А) служат (Б) образуют (В) понимаются
7. На тела, которые ... в систему, могут действовать различные силы.	(А) становятся (Б) образуют (В) входят

**Задание №2. Прочитайте текст «Азот в природе» и выполните задания к нему.**

Азот — одно из самых распространенных веществ в *биосфере*, узкой оболочке Земли, где есть жизнь. В природе большая часть азота находится в свободном состоянии, при котором два атома азота соединены вместе, образуя молекулу азота – N<sub>2</sub>. Свободный азот является главной составной частью воздуха, который содержит 75,5% азота по массе.

Меньшая часть азота встречается в виде органических и неорганических соединений. Неорганические соединения не встречаются в природе в больших количествах, если не считать натриевую селитру (богатейшее месторождение натриевой селитры имеется в Чили). Почва содержит незначительное количество азота, главным образом в виде солей азотной кислоты.

Хотя название химического элемента "азот" означает "не поддерживающий жизни", на самом деле это – необходимый для жизнедеятельности элемент. В белке животных и человека содержится 16-17% азота. В виде сложных органических соединений – белков – азот входит в состав всех живых организмов. Без белка нет жизни.



Являясь обязательной составной частью белка, азот играет важнейшую роль в живой природе. Общее содержание азота в земной коре составляет 0,04% по массе.

Свободный азот применяют во многих отраслях промышленности. Основное применение азот находит в качестве исходного продукта для получения аммиака и других соединений. Азотная кислота применяется в качестве окислителя во многих химических процессах.

Широко применяют многие соединения азота. Производство связанного азота стало развиваться после 1-й мировой войны и сейчас достигло огромных масштабов.

**Задания 3. Выберите вариант, который наиболее полно и точно отражает содержание текста.**

1. Большая часть азота находится ...
  - А) в связанном виде
  - Б) в свободном состоянии
  - В) в виде соединения
2. В молекуле азота соединены вместе ...
  - А) два атома азота
  - Б) один атом азота и один атом кислорода
  - В) один атом водорода и один атом азота
3. Меньшая часть азота встречается ...
  - А) в виде органических соединений
  - Б) в виде неорганических соединений
  - В) в виде органических и неорганических соединений.

### *Контрольная работа №2*

**Задание 1. Составьте предложения, используя следующие грамматические конструкции:**

*а) ЧТО – ЭТО ЧТО*

Механическое, самый, движение, простой, вид движения.

Водород, вещества, сера, фосфор, простые.

*б) ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ЧЕМ*

Алюминий, железо, ртуть, являться, металлы.

Водород, сера, фосфор, являться, простые вещества.

*в) ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ЧЕМ (КАК)*

Геометрическая фигура, называться, любое множество точек.

Переход вещества из твёрдого вещества в жидкое, называться, плавление.

*г) ЧТО ИМЕЕТ ЧТО, ЧТО НЕ ИМЕЕТ ЧЕГО*

Спирт, иметь, температура кипения.

Вода, не иметь, запах.

*д) ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЧТО*

Сахар, соль, представлять собой, твёрдые вещества белого цвета без запаха.

Бром, представлять собой, тёмно-красная жидкость.

*е) ЧТО ОБЛАДАЕТ ЧЕМ (КАКИМИ СВОЙСТВАМИ)*

Металлы, обладать, металлический блеск.

Хлор, обладать, резкий запах.

*ж) ЧТО ЗАВИСИТ ОТ ЧЕГО*

Скорость испарения, зависеть, природа жидкости.

Температура плавления, вещество, зависеть, давление.

*з) ЧТО СОСТОИТ ИЗ ЧЕГО*

Молекула, вода, состоять, два, атомы, водород, один, атом, кислород.

Земля, состоять, три основные области: кора, оболочка и ядро.

**Задание 2. Прочитайте предложения. Определите основные компоненты предложения: субъект и предикат. Напишите слова, являющиеся основными компонентами предложения.**

Модель: *Испарение жидкости происходит при любой температуре*

*S – испарение, P – происходит.*

1. Масса протона равна единице.
2. Атомы могут не только отдавать, но и присоединять электроны.
3. Под руководством И.В. Курчатова была разработана первая в мире водородная бомба.

**Задание 3. К данным словосочетаниям подберите синонимичные, заменяя глаголы именами существительными с суффиксами –ЕНИ–, –АНИ–, –ЯНИ–:**

изучать движение тела, понимать проблему, влиять на процесс, образовать систему, вращаться вокруг Солнца, сравнить свойства, охлаждать воду, увеличивать объём.

**Задание 4. От данных прилагательных образуйте имя существительное с суффиксом –ОСТЬ:**

пластичный, активный, растворимый, твёрдый, лёгкий, хрупкий, мягкий, прозрачный, жидкий, электропроводный, плотный.

**Задание 5. Выберите нужную форму причастия и впишите ее в предложение.**

1. Периодический закон химических элементов (*открывший, открытый, был открыт*) Д.И. Менделеевым.

2. Закон, (*открывший, открытый, был открыт*) Д.И. Менделеевым, определил пути развития химии на много лет вперёд.

3. Русский ученый Д.И. Менделеев, (*открывший, открытый, был открыт*) периодический закон химических элементов, получил мировое признание.

4. М.В. Ломоносов, (*создавший, созданный, создан*) проект московского университета, принадлежал к числу редких, талантливых людей.

5. Московский университет (*создавший, созданный, создан*) по проекту М.В. Ломоносова.

6. Московский университет, (*создавший, созданный, создан*) М.В. Ломоносовым, в настоящее время является главным университетом страны.

**Задание 6. Измените предложения, используя деепричастный оборот.**

Модель: *Учёный читал лекции студентам и увлекал их научными идеями – Читая лекции студентам, учёный увлекал их научными идеями.*

1. Когда Лев Ландау поступил в университет, он учился сразу на двух факультетах.

2. Во время работы за границей Ландау сделал научное открытие.

3. Когда учёный занимался физикой, он чувствовал себя счастливым.

**Задание 7. Составьте один из видов деловой документации.**

*Домашнее задание №1.*

**Прочитайте текст и выполните задания после текста.**

### **БАРТОЛОМЕО ФРАНЧЕСКО РАСТРЕЛЛИ**

Бартоломео Франческо Растрелли родился в 1700 году в Париже в семье известного итальянского скульптора и архитектора Бартоломео Карло Растрелли. Когда Франческо было 16 лет, его семья переехала из Франции в Россию в Санкт-Петербург, где по приглашению царя Петра I работал его отец. С ранних лет Франческо учился у отца мастерству и помогал ему в работе.

Первой самостоятельной работой Франческо стал дом Кантемира в Петербурге (1721-1727), который был построен в стиле североевропейской архитектуры. После смерти Петра I Растрелли остается в России и продолжает работать. В 1730-х годах он создает проект каменного дворца для князя Долгорукого и проект нового здания Арсенала в Москве.

В 1730 году Растрелли назначили придворным архитектором. Для императрицы Анны Иоановны он спроектировал деревянный дворец на берегу Яузы в Москве и новый Зимний дворец в Петербурге (1732–1736).

При императрице Елизавете Петровне, которая в 1741 году взошла на престол, Растрелли остался востребованным и выполнял огромный объём работ. Тогда он построил многочисленные городские дворцы и пригородные усадьбы. Это был период наивысшего расцвета творчества Растрелли. Наиболее известные работы Растрелли – ансамбль Смольного монастыря, с жилыми корпусами и храмами, и Зимний дворец в Петербурге. Построенный на Дворцовой площади дворец стал самым заметным петербургским

зданием в стиле елизаветинского барокко, символом этого стиля. Впоследствии более ста лет запрещалось возводить здания выше Зимнего.

Еще одна знаменитая работа архитектора – перестройка Екатерининского дворца в Царском Селе в 1752-1757 годах. Это один из самых уникальных дворцовых комплексов 18 века, отличающийся особой грандиозностью и великолепием. Пять лет работал Растрелли над роскошной загородной резиденцией русских царей.

Помимо дворцовой архитектуры Растрелли обновил и русское церковное зодчество: в 1747–1750 годах он создал проект собора Новоиерусалимского монастыря под Москвой, а также проект Андреевского собора в Киеве.

При императрице Екатерине II архитектору перестали давать важные заказы – его стиль барокко вышел из моды. В августе 1762 года Екатерина II отправляет архитектора на год в отпуск в Италию. Осенью 1763 Растрелли увольняют «по старости и слабому здоровью» с назначением ему пенсии – тысяче рублей в год. В 1764 он с семьей уезжает в Латвию, где продолжает строительство дворцов.

Франческо Бартоломео Растрелли умер в 1771 году. Место его захоронения неизвестно. Именем великого зодчего названа одна из галерей первого этажа Зимнего дворца и площадь в Санкт-Петербурге.

1. Задайте вопросы к тексту.
2. Составьте план текста, кратко перескажите текст;
3. Выразите свое отношение к фактам, изложенным в тексте / статье;
4. Выскажите свое мнение по актуальной проблеме;
5. Обсудите представленные тезисы.

#### *Домашнее задание №2.*

**Прочитайте текст. Определите в тексте глаголы движения. У прилагательных и существительных определите падежи. При чтении текста можете пользоваться словарём.**

Первым зданием, которое стали называть небоскрёбом, было 10-этажное здание в Чикаго, построенное в 1884 году. Но уже в 1931 году его снесли как недостаточно высокое. В том же году в Нью-Йорке построили знаменитый Эмпайр Стейт Билдинг. Возведённое здание имело 102 этажа и высоту 391 метр (плюс 67 – метровая антенна на крыше). Оно оставалось самым высоким зданием в мире в течение сорока лет.

Хорошо спроектированные современные небоскрёбы предоставляют своим жителям высокий уровень комфорта. Так, например, Центр Джона Хенкока, построенный в 1968 году (высота 344 м), – это настоящий город в башне. Расположенные в нём магазины, банк, почтовое отделение, ресторан, плавательный бассейн и спортивный зал, офисы, создают комфортные условия для жизни и работы. В здании 50 лифтов, поднимающих пассажиров на 94 этаж всего за 39 секунд. Первые семь этажей здания занимает автостоянка, рассчитанная на 1200 машин. Аварии в системе обслуживания здания исключены: малейшие возможные неисправности предупреждаются с помощью компьютеров. Они же управляют освещением, отоплением и системами безопасности в небоскрёбах. Здания, устроенные таким образом, называются «умными», поскольку сами управляют своим собственным функционированием.

В настоящее время самые высокие небоскрёбы имеют более 100 этажей. Техника нового тысячелетия позволяет возводить здания до 460 м высотой, а в ближайшем будущем ожидается появление ещё более высоких сооружений.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки.	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки.	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02.	<i>Иностранный язык</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2022

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Петрова Г.М. Русский язык в техническом вузе [Текст]: учебное пособие для иностранных учащихся /Г.М. Петрова. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Русский язык. Курсы, 2016. – 140 с.	50
2	Крылова В.П. Корректировочный курс русского языка: учебное пособие для иностранных студентов 1-2 курсов строительных вузов. – Москва: МГСУ, 2014. – 179 с.	46
3	Фролова О.В. Изучаем профессиональную речь строителей и архитекторов [Текст]: учебно-практическое пособие по научному стилю речи для иностранных студентов, обучающихся по направлению «Строительство». – Москва: МГСУ, 2014. – 135 с.	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Крылова В.П. Корректировочный курс русского языка: учебное пособие для иностранных студентов 1-2 курсов строительных вузов. – Москва: МГСУ, 2014. – 179 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/19.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/19.pdf</a>
2	Фролова О.В. Изучаем профессиональную речь строителей и архитекторов: учебно-практическое пособие по научному стилю речи для иностранных студентов, обучающихся по направлению «Строительство». – Москва: МГСУ, 2014. – 135 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/24.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/24.pdf</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02.	<i>Иностранный язык</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02.	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo КС36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	Канд.филол.наук	Волохова В.В.
Ст.преподаватель		Раковская Е.А.
Ст.преподаватель		Оганесян Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Иностранных языков и профессиональной коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области иностранного языка, обучение практическому владению языком для его активного применения в профессиональном общении для решения социально-коммуникативных задач в различных областях общекультурной и профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
	УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
	УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
	УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	<b>Знает</b> основные правила фонетики, грамматики, а также базовую лексику изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понимания на слух информации на изучаемом иностранном языке при непосредственном и дистантном (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону) общении в рамках указанных сфер и тематики общения
УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	<b>Знает</b> базовую лексику изучаемого иностранного языка, представляющую нейтральный научный стиль и дифференциацию лексики по сферам применения <b>Знает</b> грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения и понимания со словарем информации на изучаемом иностранном языке на темы повседневного и делового общения
УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	<b>Знает</b> базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, культуру и традиции стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обмена информацией в процессе диалогического общения, осуществляя при этом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	определенные коммуникативные намерения в рамках речевого этикета (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия с мнением собеседника/автора, завершение беседы и др.)
УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	<b>Знает</b> базовую и основную лексику повседневного и делового общения изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устной речи – выполнения сообщений, докладов (с предварительной подготовкой) на изучаемом иностранном языке в форме монологического высказывания

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	«Высшее образование».	1			16			62	18	Контрольная работа №1 – р.1-2, Домашнее задание №1 – р.1-2, Домашнее
2	«Гражданское строительство»				16					
3	«Великие инженеры современности и прошлого»				16					

4	«Строительные профессии»				16					задание №2 – р.3-4.
	Итого:	1			64			62	18	Зачет
5	«Типы зданий»	2			16			24	36	Контрольная работа №2 – р.5-7
6	«Строительные материалы»				16					
7	«Информационные технологии в строительстве»				16					
	Итого:	2			48			24	36	Экзамен
	Итого:	1, 2			112			86	54	Зачет, Экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К		
1	«Высшее образование».	1			2				138	4	Контрольная работа № 1 р. 1, Домашнее задание № 1 р. 1-2, Домашнее задание № 2 р. 3-4.
2	«Гражданское строительство»										
3	«Великие инженеры современности и прошлого».										
4	«Строительные профессии»										
	Итого:	1			2				138	4	Зачет
5	«Типы зданий».	2			2				97	9	Контрольная работа № 2 р. 5
6	«Строительные материалы».										
7	«Информационные технологии в строительстве»										
	Итого:	2			2				97	9	Экзамен
	Итого:	1, 2			4				235	13	Зачет, Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.2 Лабораторные работы



Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Высшее образование	Учеба в ВУЗе. Мой Университет. Высшее образование в России и за рубежом. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Времена активного залога. Синтаксис.
2.	«Гражданское строительство»	Понятие «гражданское строительство». Гражданское строительство как отрасль экономики. Основные принципы и его взаимодействие с другими отраслями. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Причастие, деепричастие. Распространенное определение.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры и их достижения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Страдательный залог.
4.	«Строительные профессии»	Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные/неличные формы глагола/конструкции.
5.	«Типы зданий»	Классификация зданий по типам. Жилые дома, общественные сооружения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Инфинитивные конструкции.
6.	«Строительные материалы»	Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Сложные предложения.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Современные информационные технологии и их использование в различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. CAD/AUTO CAD. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Согласование времен. Косвенная речь.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование».	Примеры выполнения заданий контрольной работы и домашнего задания по темам разделов 1 и 5.
5.	«Типы зданий».	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	«Высшее образование»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2.	«Гражданское строительство»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4.	«Строительные профессии»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

5.	«Типы зданий»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6.	«Строительные материалы»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2.	«Гражданское строительство».	Понятие «гражданское строительство». Гражданское строительство как отрасль экономики. Основные принципы и его взаимодействие с другими отраслями. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Причастие, деепричастие. Распространенное определение.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого»	История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры-строители и их достижения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Страдательный залог.
4.	«Строительные профессии»	Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные/неличные формы глагола/конструкции.
6.	«Строительные материалы».	Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Сложные предложения.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Современные информационные технологии и их использование в различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. CAD/AUTO CAD. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Согласование времен. Косвенная речь.

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные правила фонетики, грамматики, а также базовую лексику изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понимания на слух информации на изучаемом иностранном языке при непосредственном и дистантном (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону) общении в рамках указанных сфер и тематики общения	1-7	Контрольная работа №1, зачет, экзамен
<b>Знает</b> базовую лексику изучаемого иностранного языка, представляющую нейтральный научный стиль и дифференциацию лексики по сферам применения <b>Знает</b> грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля	1-7	Контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения и понимания со словарем информации на изучаемом иностранном языке на темы повседневного и делового общения		
<b>Знает</b> базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, культуру и традиции стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обмена информацией в процессе диалогического общения, осуществляя при этом определенные коммуникативные намерения в рамках речевого этикета (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия с мнением собеседника/автора, завершение беседы и др.)	1-7	Домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен
<b>Знает</b> базовую и основную лексику повседневного и делового общения изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устной речи – выполнения сообщений, докладов (с предварительной подготовкой) на изучаемом иностранном языке в форме монологического высказывания	1-7	Контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Качество выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Для очной и заочной форм обучения зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 2 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5.	«Типы зданий».	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
6.	«Строительные материалы».	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	1. Письменный перевод текста со словарем с иностранного языка на русский. 2. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	«Высшее образование».	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
2.	«Гражданское строительство».	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
3.	«Великие инженеры современности и прошлого».	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
4.	«Строительные профессии»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа №1 в 1 семестре; контрольная работа №2 во 2 семестре;
- домашнее задание №1 в 1 семестре; домашнее задание №2 в 1 семестре.

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Перечень типовых контрольных заданий*

***Контрольная работа № 1***

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

*I. Choose the correct answer.*

1. I always ... to the Institute at 9.  
a) comes b) come c) has come d) have come
2. He usually ... to the Institute by metro.  
a) go b) is going c) goes d) have gone
3. My friend .... at the factory.  
a) works b) work c) will work d) are working
4. This group ... to the theatre next month.  
a) goes b) go c) is going d) will go
5. I ... home later than usual yesterday.  
a) came b) have come c) come d) was coming
6. He ... the book about Robinson Crusoe now.  
a) read b) has read c) is reading d) was reading
7. She ... her homework when we came to see her.  
a) was doing b) is doing c) has done d) will do
8. I ... the text all the evening tomorrow  
a) will translate b) am translating c) have translated d) will be translating
9. They ... never to London.  
a) aren't b) were not c) have been d) were being
10. I ... lectures since September.  
a) attend b) have attended c) am attending d) attended

*II. Write this text in Past Simple.*

1. On Monday we have five lessons. The first lesson is English. At this lesson we write a dictation and do some exercises. Nick goes to the blackboard. He answers well. Pete does not know his lesson. After the second lesson I go to the canteen. I eat a sandwich and drink a cup of tea. After the lesson I do not go home at once. I meet my friends.

*III. Use Past Simple or Past Continuous.*

1. I (go) to the cinema yesterday.



2. I (go) to the cinema at four o'clock yesterday.
3. I (to do) my homework from five till eight yesterday.
4. I (not to play) the piano yesterday. I (to write) a letter to my friend.
5. When I (to come) home, my little sister (to sleep).
6. When Tom (to cross) the street, he (to fall).
7. When I (to get up), my mother and father (to drink) tea.
8. While my grandfather (to watch) TV, he (to fall) asleep/

*IV. Use Present Continuous or Present Perfect.*

1. What's the matter? Why he (to stop)?
2. What you (to look) forward to?
3. The boy (to do) his homework and (to take) a karate lesson now.
4. (to find) you the book?
5. He (to say) just something about it.
6. He (to read) a newspaper now.
7. Mike (to leave) for work yet?
8. How long you (to know) each other?

*V. Use the verbs in the correct form.*

1. They (to come) to the office at eight o'clock every morning.
2. This manager usually (to eat) sandwiches for lunch.
3. They (to go) to the office by car?
4. The (to build) houses now.
5. Where (to watch) they the film at the moment?
6. My train (to arrive) at the station at 11 a.m
7. Kerry is seventeen. She (to be) eighteen next week.
8. As soon as they (to come) home, they (to phone) us.
9. Jake (to pass) his exams last May.
10. Lima's parents (to see) aunt Polly for ten years.
11. When Tom (to enter) the room, Kerry (to translate) the text.
12. What (to do) you all day long yesterday?
13. What you (to do) these three months?
14. The message (to arrive) five minutes after he (to leave) the house.
15. The rain (to stop) by the time we (to reach) home.

*VI. Replace the sentences with participle.*

1. All the people who live in this house are students.
2. The woman who is speaking now is our secretary.
3. The apparatus that stands on the table in the corner of the laboratory is quite new.
4. The young man who helps the professor in this experiments studies at our university,
5. People who borrow books from the library must return them on time.
6. There are many students in our group who take part in all kinds of extracurricular activities,

*VII. Choose the correct form of participle.*

1. The girl (writing, written) on the blackboard is our best student.
2. Everything (writing, written) here is quite right.
3. Who is that boy (doing, done) his homework at this table?
4. The exercises (doing, done) by the students were easy.
5. Read the (translating, translated) sentences once more.
6. Name some places (visiting, visited) by you last year.
7. Yesterday we were at a conference (organizing, organized) by the students of our university.

8. Do you know the girl (playing, played) in the garden?
9. (Going, gone) along the street, I met Mary and Ann.
10. The (losing, lost) book was found at last.

*VIII. Translate into English.*

Профессор, читающий лекцию; студент, изучающий английский язык; инженер, знающий иностранный язык; студент, спрошенный преподавателем; университет, основанный Ломоносовым; студент, сдающий экзамен; инженер, использующий новые достижения науки; железная дорога, построенная молодыми рабочими; проблема, решенная успешно; строя дороги; устанавливая новое оборудование; применяя новые методы; построив дорогу; закончив работу; соединив две части города.

*IX. Use the correct participle.*

1. While (cross) the street, one should first look to the left and then to the right.
2. People (watch) a performance are called an audience.
3. (flush and excite) the boy came (run) to his mother.
4. He stood (watch) the people who were coming down the street (shout and wave) their hands.
5. The weather (be) cold, he put on his overcoat.
6. The weather (change), we decided to stay where we were.
7. The sun (set) an hour before, it was getting darker.
8. The material (be) a dielectric, no current can flow through it.
9. The bridge (sweep) by the flood away, the train didn't arrive.
10. (show) the wrong direction, the travellers soon lost their way.

### **Немецкий язык**

*I. Setzen Sie haben oder sein ein.*

1. 1. ... du gestern abends zu Hause gewesen? 2. Ich ... heute auf der Straße Anna begegnet, aber ... sie nicht erkannt — das Mädchen ... sich sehr geändert, ... größer und schöner geworden. 3. Mein Onkel... nach Berlin mit dem Zug gefahren, die Fahrkarten ... wir im voraus bestellt. 4. Die Lampe ... hier auf der Kommode gestanden, aber jetzt ... sie verschwunden. 5. Wann ... ihr gestern aufgestanden, ... ihr euch nicht verschlafen und ... rechtzeitig zur Uni gekommen? 6. In der Schule... mein Vater oft Probleme mit Mathematik und Physik gehabt, diese Fächer ... ihm schwer gefallen. 7. Der Vortrag des Studenten ... dem Professor gut gefallen. 8. Wir ... im Cafe am Tischchen in der Ecke Platz genommen und der Kellner ... uns gleich eine Kanne Kaffee mit Milch gebracht.

*II. Setzen Sie die Verben im Präteritum ein.*

1. Er (vorschlagen) eine gute Idee. 2. Wir (betreten) den Zuschauerraum und der Film (anfangen). 3. Die Freunde (sich treffen) auf dem Roten Platz. 4. Ich (leihen) dem Freund das Buch für eine Woche. 5. Alexander Puschkin (schaffen) viele wunderschöne Werke. 6. Der Basketballer (werfen) den Ball genau in den Korb. 7. In der Pause (austrinken) ich ein Glas Cola. 8. Ich (sich auskennen) in dieser Frage leider nicht.

*III. Verwenden Sie die richtige Form des Verbs.*

1. Der Student (durchfallen) in der Prüfung. Er (arbeiten) in diesem Semester nicht systematisch.
2. Auch beim Geburtstag meiner Großmutter (sein) ich nicht dabei. Man (lassen) mich zu Hause.
3. Wir (vorbeigehen) an einem Kino. Es (laufen) der Film "Anna Karenina".
4. Der Kranke (schlafen) ruhig. Er (nehmen) eine Tablette.

5. Der Junge (gehen) zum Training. Er (essen) zu Mittag.
6. Nach dem Studium (kommen) ich nach Hause. Ich (spielen) mit meiner jüngeren Schwester.
7. Die Mutter (backen) eine Torte. Ich (einladen) meine Freunde zum Tee.
8. Der Junge (arbeiten) in der letzten Zeit viel. Er (aussehen) sehr müde.
9. Die Touristen (aufstehen) früh. Sie (machen sich) nach dem Frühstück auf den Weg.
10. Der Vater (fahren) im Sommer ans Weißmeer. Er (erzählen) von seinen Reiseabenteuern.

*IV. Setzen Sie die Verben in Präsens ein.*

- 1) Die Studentin (antworten) auf meine Fragen:
  - a) antwortet, b) antwort, b) antwortetet, d) antwortest.
- 2) Ihr beide (sich verspäten) zur Stunde:
  - a) verspätet euch, b) verspätetest dich, c) verspäten uns, d) verspätet sich.
- 3) Du (sprechen) immer deutsch:
  - a) sprichst, b) sprichst, c) sprach, d) spricht.
- 4) Meine Freundin (tragen) ein grünes Kleid:
  - a) tragt, b) trägt, c) trugt, d) trage.
- 5) Ich (basteln) gern am Abend:
  - a) bastele, b) bastelt, c) bastelst, d) bastle.
- 6) Du (sich setzen) an den Tisch:
  - a) setzt dich, b) sitzt dich, c) setztes dich, d) setzen sich.

*V. Formen Sie folgende Sätze in partizipiale Wortverbindungen um.*

1. Das Beispiel überzeugt.
2. Der Fahrgast steigt ein.
3. Das Wort beruhigt.
4. Die Krise dauert an.
5. Die Dame sieht gut aus.
6. Das Haus ist gebaut.
7. Der Saal ist geschmückt.
8. Die Fehler sind verbessert.
9. Die Stadt ist befreit.
10. Der Gast ist eingeladen.

*VI. Bilden Sie aus folgenden Sätzen Partizipialgruppen.*

- a) Muster: Diese Farbe kommt in Mode - diese in Mode kommende Farbe
1. Die Frau kleidet sich gut.
  2. Ein Passagier ist auf dem Bahnsteig geblieben.
  3. Das Kind schaut zum Fenster hinaus.
  4. Viele Menschen wohnen auf dem Lande.
  5. Die Studenten plaudern über das Studium.
  6. Zwei Freundinnen bereiten zusammen ihre Aufgaben vor.
  7. Der Autor stellt in seinem Roman unsere Zeit dar.
  8. Die Leser geben die Bücher zurück.
  9. Das Mädchen studiert an der Universität.
  10. Vor dem Haus verabschieden sich die Freunde.

*VII. Bilden Sie aus folgenden Sätzen Partizipialgruppen.*

1. Der Journalist hat eine interessante Geschichte erzählt.
2. Der Mann hat diese deutschen Bücher gekauft.
3. Ich habe diese Werke mit Interesse gelesen.

4. Wir haben die Leserformulare unterschrieben.
5. Die Studenten haben den Text richtig übersetzt.
6. Mein Freund erklärte mir meinen Fehler.

*VIII. Übersetzen Sie aus dem Russischen ins Deutsche.*

1. Пишущий статью ученый; оплачивающий покупки клиент; отвечающий на вопросы студент; продолжающий работу ученый; осматривающие город туристы.
2. Прочитанная профессором книга; построенный рабочими дом; написанная ученым статья; продолженная профессором работа; осмотренный туристами город.
3. Книга, которую нужно читать; дом, который надо построить; статья, которая должна быть написана; гараж, который легко отремонтировать; вопрос, на который легко ответить.

### Французский язык

***№1. Choisissez la bonne forme.***

1. Les voilures circulent lentement ... cette rue.  
a) sur                      b) dans
2. Il nous a dit qu'elle ... comme un charme.  
a) se portait      b) se porte
3. Cette rue débouche ... la place Charles De Gaulle-Etoile.  
a) sur                      b) à
4. Il est allé faire... tour.  
a) le                      b) un
5. Je... ai promis de les emmener au Moulin Rouge.  
a) les                      b) leur

***№2. Y, à lui, à eux, à elle, à elles ? Remplacez les mots soulignés par le pronom convenable.***

1. Je m'intéresse à l'histoire de la France.
2. Tu penses souvent à tes parents ?
3. Nous venons de répondre à votre courrier.
4. Il s'intéresse à ta sœur.
5. Je ne pense pas à mes études.

***№3. Mettez les verbes au gérondif.***

1. Me (regarder), elle a souri bien tristement.
2. (Se diriger) vers ma voiture j'ai remarqué une jeune femme en uniforme de chef de gare.
3. Lui (parler) j'ai compris qu'il n'entendait rien à ce que je disais.
4. (Choisir) votre train, consultez l'indicateur pour savoir à quelles gares il s'arrête.
5. (Etre) en retard, il est monté en wagon de queue.

**N°4. Mettez au style indirect.**

1. Pierre à sa mère: "J'aime le chocolat",
2. Nicole à ses amies: "Je n'irai pas au cinéma".
3. Alain à Karine: "J'irai avec toi".
4. Bernard à Anne: "Nous devons changer de train"
5. Ives à Marc: "On peut réserver les repas".

**N°5. Conjuguez le verbe dire au Futur immédiat et au Futur immédiat dans le passé.****N°6. Conjuguez le verbe raconter au Passé immédiat et au Passé immédiat dans le passé.****N°7. Conjuguez à toutes les personnes J'ai appris que je resterais à Londres.****N°8. Choisissez la bonne forme.**

1. A quel hôtel... descendu?
  - a) avez-vous                      b) êtes-vous
2. J'ai pris ma clé, mais je n'ai pas pris...
  - a) la tienne                      b) le vôtre
3. Le réceptionniste nous a donné le prix des chambres en disant que le petit déjeuner... en plus.
  - a) est                                  b) était
4. C'est... qui s'occupe des courses à l'extérieur de l'hôtel.
  - a) le chasseur                      b) le voiturier
5. Cet hôtel ne m'... pas convenu.
  - a) a                                      b) est

**N°9. Écrivez la bonne forme du participe passe.**

1. Elle s'est (lavé) les mains, puis le visage.
2. Elle s'est (regardé) dans la glace.
3. Elle s'est (peigné) les cheveux, ensuite elle s'est (maquillé) les yeux et elle s'est (poudré).
4. Nous nous sommes (rencontré) dans la rue.
5. Nous nous sommes (dit) bonjour et nous nous sommes (dirigé) vers le siège de la banque.

**№10. Remplacez le verbe entre parenthèses par son participe présent.**

1. Ce diplomate (discuter) avec des journalistes est l'ambassadeur belge en France.
2. Il a vu ses collègues (accompagner) une délégation anglaise à Moscou.
3. Parmi nos amis il y a des étudiants (faire) leurs études à l'Institut de l'amitié des peuples.
4. C'est un collègue (apprendre) le français et l'anglais à la faculté des langues modernes.

**Контрольная работа № 2**

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

*I. Fulfil the tasks using the Subjective Infinitive Construction.*

1. The fashion has changed a lot (to appear).
2. She looks wonderful in that pencil and green turtle (to seem).
3. This duffel bag doesn't match with your winter boots (to be unlikely).
4. She wasn't properly dressed (to happen).
5. She is the most stylish girl in the class (to think).
6. The checked patterns are the most fashionable this year (to say).
7. The blouses of curvaceous lines become very popular (to be likely).
8. Boldly-striped skirts will be out of fashion next year (to expect).

*II. Translate the sentences.*

1. To identify the virus, causing human influenza, serologic tests are made.
2. To cure advanced cases of cancer is very difficult.
3. To inspect the left ear, the examiner pulls the auricle by the right hand and inserts the speculum by the left one.
4. To be operated on successfully is to be operated on without any complications.
5. To determine the type of fracture the external nose is examined, the nasal bridge and slopes are palpated and the anterior rhinoscopy is performed.
6. To study matters concerning health is very important.
7. To be able to institute the definite treatment recent laboratory data are to be at hand in case of casualties.
8. To breathe fresh and pure air is very important as it works excellently on one's central nervous system.
9. To use the intravenous route for injection is indicated when one has to deal with certain sera, which are effective only if given intravenously.
10. To manage the problems of orthodontic and orthopaedic dentistry, cooperation of the dentist and otorhinolaryngologist is necessary.

*III. Choose the correct sentences.*

1. a) I asked her speaking slowly.  
b) I asked her speak slowly.  
c) I asked her to speak slowly.
2. a) I remember reading this article.

- b) I remember to read this article.  
c) I remember read this article.
3. a) My sister misses going to the mountains every weekend.  
b) My sister misses go to the mountains every weekend.  
c) My sister misses to go to the mountains every weekend.
4. a) Jane started to sing.  
b) Jane started singing.  
c) Jane started to singing.
5. a) I prefer to drink hot tea.  
b) I prefer drinking hot tea.  
c) I prefer drink hot tea.
- 6.a) Let's to have dinner now.  
b) Let's have dinner now.  
c) Let's having dinner now.
- 7.a) I'd rather go to bed.  
b) I'd rather going to bed.  
c) I'd rather to go to bed.
- 8.a) To eating is pleasant.  
b) To eat is pleasant.  
c) Eat is pleasant.

*IV. Choose the correct form of the verbs.*

1. My friend asked me who (is playing, was playing) the piano in the sitting room.
2. He said he (will come, would come) to the station to see me off.
3. I was sure he (posted, had posted) the letter.
4. I knew that he (is, was) a very clever man.
5. I want to know what he (has bought, had bought) for her birthday.
6. I asked my sister to tell me what she (has seen, had seen) at the museum.
7. He said he (is staying, was staying) at the Ritz Hotel.
8. I thought that I (shall finish, should finish) my work at that time.

*V. Write the sentences in indirect speech.*

1. "Look the door when you leave the house," my elder sister said to me.
2. "Have you received a telegram from your wife?" asked Robert.
3. Mabel said, "Nothing will change my decision and I shall leave for Cape Town tonight."
4. The secretary said to me, "The delegation arrived in St Petersburg yesterday."
5. "Open the window, please," she said to me.
6. She asked me, "How long are going to stay here?"

*VI. Translate the sentences.*

1. If I come home early, I'll be able to write my report today.
2. If he were at the Institute now, he would help us to translate the article.
3. If you had come to the meeting yesterday, you would have met with a well-known English writer.
4. You will get good results if you apply this method of calculation.

5. If he had taken a taxi, he would have come on time.
6. If the speed of the body were 16 km per second, it would leave the solar system.
7. If it had not been so cold, I would have gone to the country.
8. If you press the button, the device will start working.

*VII. What is right.*

1. I shan't be able to come and see you (until, but) I finish my work. I am so sorry (until, but) this work is very urgent.
2. My brother doesn't want to speak English in class. He thinks that he won't speak English (when, unless) he goes to England. I am sure he is mistaken.
3. Look at the sky. It is going to rain and the children are playing in the garden. They will get wet (when, if) it rains.
4. (When, if) my mother prepares dinner I shall lay the table and we have dinner.
5. I shan't write to him (when, unless) he writes to me.
6. (because, If) he works hard, he will pass his examination.
7. (After, before) they came back from Italy, they feel happy.
8. They don't like those (what, who) think they are always right.
9. She didn't return to us last night (when, because) she met her boyfriend.
10. That is the place (that, where) we used to play 5 years ago.

*VIII. Make the sentences with who, what, which.*

1. A book was written 5 years ago. It is very popular.
2. There is a book on the table. Take it.
3. A policeman stopped our car. He wasn't very friendly.
4. I met a woman. She can speak six languages.
5. Ann took some photographs. Have you seen them?
6. We met some people. They were very nice.

## **Немецкий язык**

*I. Setzen Sie in Klammern stehenden Verben in entsprechender Zeitform ein*

1. Nachdem ich dieses Buch ..., lese ich alle neuen Bücher dieses Schriftstellers, (lesen)
2. Nachdem wir über alle Probleme ..., tranken wir zusammen Tee. (sich unterhalten)
3. Er meldet sich nicht mehr, nachdem er uns vor zwei Monaten .... (anrufen)
4. Ich werde dir einen Brief schreiben, nachdem du mir deine Adresse .... (mitteilen)
5. Sie findet sich keine Ruhe, nachdem er nach Leipzig .... (fahren)
6. Ich konnte mich lange nicht beruhigen, nachdem er mir das .... (sagen)
7. Nachdem der Kranke ..., kann er nicht mehr aufstehen, (operiert werden)
8. Du wirst dich gut fühlen, nachdem du einige Tage am Meer .... (verbringen)
9. Ich interessiere mich für sein Schaffen, nachdem ich seine Bilder .... (sehen)
10. Nachdem der Lehrer die Klausuren ..., erklärte er uns unsere Fehler, (verbessern)

*II. Setzen Sie um, statt oder ohne ein.*

1. Ich bin nach Münster gekommen, ... hier zu studieren.
2. ... ein Zimmer im Hotel zu mieten, führen wir zu unseren Bekannten.
3. Er kommt nach Deutschland, ... die deutsche Sprache besser zu lernen.
4. ... das Buch zu lesen, gehen sie ins Kino, ... die Verfilmung dieses Buches zu sehen.
5. ... das Wort im Wörterbuch selbst zu finden, fragt sie ihre Lehrerin danach.
6. Sie geht in die Küche, ... Mineralwasser zu holen.

*III. Setzen Sie das Verb haben oder sein in richtiger Form ein.*



1. Das Fahrrad ... nicht mehr zu reparieren.
2. Alle Fehler ... unbedingt zu verbessern.
3. Mit diesem Verb ... das Verb „sein“ zu gebrauchen.
4. ... du heute viel zu tun?
5. Was ... wir heute zu essen?
6. Die Ingenieure ... das Bauprojekt in zwei Monaten abzuschließen.
7. Diese Arbeit ... noch heute zu beenden.
8. Wir ... dem Vater bei der Reparatur des Autos zu helfen.

*IV. Bilden Sie Sätze mit ohne dass und ohne... zu.*

1. Das Kind lief über die Straße. Es achtete nicht auf den Verkehr.
2. Die Auslastung der Kindereinrichtungen wird zwischen den Betrieben abgestimmt. Den arbeitenden Müttern entstehen keine Nachteile.
3. Die Frauen können ihrer Arbeit nachgehen. Sie müssen sich nicht um ihre Kinder sorgen.
4. Viele hilfsbedürftige Bürger werden von der Volkssolidarität betreut. Es wird keine Bezahlung gefordert.
5. Eine Kundin betrat das Geschäft. Der Verkäufer bemerkte es nicht.
6. Er war vier Wochen zur Kur. Sein Gesundheitszustand hat sich nicht wesentlich gebessert.
7. Der Redner sprach frei. Er stockte nicht einmal.
8. In seinem Vortrag stellte er verschiedene Behauptungen auf. Er gab keine Beweise.

*V. Formulieren Sie Sätze mit indem oder dadurch, daß.*

1. Wortschatz erweitern – Wörter im Zusammenhang lernen.
2. Wortschatz erweitern – Vokabeln regelmäßig wiederholen.
3. Wortschatz erweitern – Vokabeln in ein Heft notieren.
4. Grammatikregeln lernen – ein Merkheft anlegen.
5. Grammatikregeln lernen – Regeln übersichtlich aufschreiben.
6. Lernstoff erarbeiten – Notizen farbig markieren und übersichtlich anordnen.
7. Auf eine Prüfung vorbereiten – den Lernstoff zwei- bis dreimal wiederholen.

*VI. Bilden Sie Sätze mit je..., desto.*

1. Wenn viele Leute Wohnungen suchen, werden Sie teuer.
2. Wenn ihr weit ins Gebirge hineinfahrt, seht ihr hohe Berge.
3. Wenn ein Film interessant ist, vergeht die Zeit schnell.
4. Wenn viele Autofahrer unterwegs sind, ist es auf den Straßen gefährlich.
5. Wenn eine Ware knapp ist, wird sie teuer.
6. Wenn du ruhig in die Prüfung gehst, schaffst du sie gut.
7. Wenn man hart arbeitet, ist man am Abend müde.
8. Wenn die Menschen frei sind, sind sie glücklich.

*VII. Bilden Sie Attributsätze.*

1. Die Studenten fahren in den Urlaub. Das Examen der Studenten ist abgeschlossen.
2. Die Seminargruppe unterstützt die Studentin. Das Kind der Studentin ist oft krank.
3. Ich bin von seinen sportlichen Erfolgen nicht überzeugt. Er ist sicher der Erfolg.
4. Der Kulturabend war ein großer Erfolg. An der Vorbereitung des Kulturabends hatten alle Schüler teilgenommen.
5. Im Sanatorium hatte sie die notwendige Ruhe und Pflege. Sie brauchte Ruhe und Pflege nach der schweren Operation.
6. Wir verdienen keine Vorwürfe. Wir haben dir immer geholfen.
7. Ihr dürft nicht zu spät kommen. Ihr sollt den jungen Schülern Vorbild sein.

8. Du darfst dir keinen so groben Fehler leisten. Du hast viel Germanistik studiert.

*VIII. Verwandeln Sie die direkte Rede in die indirekte Rede:*

1. Der Beamte fragt den Reisenden: «Wann haben Sie den Pass verloren ?»
2. Der Käufer wollte wissen: “Ist dieses Buch in einer neuen Auflage erschienen ?”
3. Der Richter fragte den Angeklagten: “Wann bist du geboren ?”
4. Er fragt: “Hast du in Handwerk erlernt ?”
5. Man fragte den Architekten: “Aus welchem Material werden Sie das Haus bauen ?”
6. Er fragte: “In welchem Jahr ist dein Vater gestorben ?”
7. Der Gelehrte fragte sich: “Kann ich mein Ziel erreichen ?”
8. Der Lehrer fragte den Schüler: “Haben Sie mich verstanden ? Was soll ich Ihnen noch erklären ?”

### Французский язык

**Ex. 1 : Mettez les verbes aux temps passés et faites la concordance des temps :**

1. Ma cousine (adorer) les oiseaux qu'on lui (offrir). 2. Quand elle (entrer) dans la chambre, les enfants (regarder) la télévision. 3. Quand elle (rentrer), les enfants (manger déjà). 4. Cette année, mon frère (vendre) la voiture qu'il (acheter) en 2012. 5. Sa femme (descendre) sur la plage, mais elle (ne pas se baigner). 6. Elle (passer) pour m'annoncer une nouvelle : son frère (tomber) et (se casser) le bras. 7. Votre cousin nous (montrer) les tableaux qu'il (peindre) cet hiver. 8. Quand nous (habiter) à Paris, nous (inviter) souvent des amis. 9. Hier, je (inviter) mes amis et nous (passer) une bonne soirée. 10. Je (perdre) l'adresse que tu me (donner). 11. Vous (être) absent pendant deux jours mais vous (ne pas avertir) le directeur. 12. Ils (arriver) en retard parce que leur voiture (tomber) en panne.

**Ex. 2 : Le même exercice :**

1. Tous les matins, il (faire) du sport de 10 heures à midi, puis il (se reposer). 2. Ce matin-là, il (faire) du sport de 10 heures à midi, puis il (se reposer) une heure. 3. Notre maman (être) stressée : elle ne (savoir) plus où elle (mettre) son passeport. 4. Le cuisiner (avoir) honte parce qu'il (mettre) trop de sel dans ce plat. 5. Le jeune pâtissier (être) content parce que ses gâteaux (être) excellents. 6. Elle (retrouver) les boucles d'oreilles qu'elle (perdre) la semaine dernière. 7. Tu (jeter) toutes les revues qui (être) sur mon bureau. 8. Quand nous (monter) l'escalier, nous (voir) une petite porte.

**Ex. 3 : Mettez les verbes aux temps convenables. Observez la concordance des temps :**

1. Il a dit qu'il (lire) un article sur la crise économique.
2. Il a annoncé que ses amis (partir) en stage.
3. Il a pensé qu'il (faire) tout son possible pour réussir.
4. Elle a déclaré qu'elle (pouvoir) venir à cette soirée.
5. Elle a dit qu'elle (traduire) ce texte en consultant le dictionnaire

**Ex. 4 : Le même exercice :**

1. Ma sœur (être) heureuse parce qu'elle (passer) son permis. 2. Le chat (s'amuser) avec la souris qu'il (attraper). 3. Quand je les ai rencontrés, ils (choisir) des alliances parce qu'ils (se marier). 4. Il y (avoir) des flaques d'eau parce qu'il (pleuvoir). 5. Il y (avoir) de gros nuages, il (pleuvoir). 6. Maman (être) en colère parce que les enfants (renverser) le sapin. 7. Les touristes (visiter) le

château médiéval et (attendre) le guide. 8. Je (mettre) toujours la télévision vers 20 heures parce que le journal télévisé (commencer). 9. Ils (ne connaître personne) dans cette ville parce qu'ils (déménager). 10. Elle (pleurer) parce qu'elle (voir) un film triste.

**Ex. 5 : Reconstituez un extrait du texte en mettant les verbes aux temps qui conviennent :**

Sur le trottoir en face, le marchand de tabac (sortir) une chaise, l'(installer) devant sa porte et l'(enfourcher) en s'appuyant des deux bras sur le dossier. Les trams tout à l'heure bondés (être) presque vides. Dans le petit café : « Chez Pierrot », à côté du marchand de tabac, le garçon (balayer) de la sciure dans la salle déserte. C'(être) vraiment dimanche.

**Ex. 6 : Traduisez :**

1. Il a demandé qui lui avait téléphoné pendant qu'il dormait.
2. Nous lui demandions si elle voulait faire ce trajet avec nous.
3. Mes copains m'ont demandé quand j'irais en stage et ce que je ferais.
4. Demandez-leur ce qui les intéresse dans ce projet.
5. Je lui ai demandé si on pouvait gagner le métro à pied.

**Ex. 7 : Transformez les questions directes en questions indirectes :**

1. Je veux savoir : « Qui a téléphoné en mon absence ? »
2. Il nous demande : « De quoi avez-vous besoin ? »
3. Je lui demande : « Qu'est-ce qui a provoqué cette situation ? »
4. Dis-moi : « Qu'est-ce que tu vas faire après les cours ? »
5. L'homme demande au passant : « Quelle heure est-il ? »

**Ex. 8 : Traduisez les phrases en faisant attention aux prépositions de condition, du temps, de conséquence, de cause etc. :**

1. Ma mère a influencé sur le choix de ma profession, parce que j'ai été jeune.
2. Les étudiants doivent posséder des savoir-faire qui est sont nécessaire dans leur travail futur.
3. Je connaissais où je vais, parce que je m'intéresse de l'art depuis longtemps.
4. Pendant les séries des conférences nous faisons des dossiers dont feront partie de la thèse de maîtrise.
5. Ce sont les spécialités desquels notre région a besoin.
6. Quand j'ai été petit, j'ai déjà possédé des savoir-faire qui sont nécessaire dans ma spécialité future.
7. Si j'ai la possibilité, je travaillerai d'arrache-pied.
8. On nous enseignera beaucoup des disciplines spéciales, quand nous serons au 4,5 années d'études.

*Пример и состав типового домашнего задания*

*Домашнее задание № 1*

*Английский язык*

*Some trends in the history of building*

Humans shelters were at first very simple and perhaps lasted only a few days or months. Over time, however, even temporary structures evolved into such highly refined forms as the igloo. Gradually more durable structures began to appear, particularly after the advent of agriculture, when people began to stay in one place for long periods. The first shelters were dwellings, but later other functions, such as food storage and ceremony, were housed in separate buildings. Some structures began to have symbolic as well as functional value, marking the beginning of the distinction between architecture and building.

The history of building is marked by a number of trends. One is the increasing durability of the materials used. Early building materials were perishable, such as leaves, and branches. Later, more durable natural materials – such as clay, stone, and timber – and, finally, synthetic materials – such as brick, concrete, metals, and plastics – were used. Another is a quest for building of ever greater height and span; this was made possible by the development of stronger materials and by knowledge of how materials behave and how to exploit them to greater advantage. A third major trend involves the degree of control exercised over the interior environment of building; increasingly precise regulation of air temperature, light and sound levels, humidity, odours, air speed, and other factors that affect human comfort has been possible. Yet another trend is the change in energy available to the construction process, starting with human muscle power and developing toward the powerful machinery used today.

*I. Fill in the chart.*

The first trend	
The second trend	
The third trend	
The fourth trend	

*II. Match the sentences*

1. Однако со временем даже временные структуры превратились в такие изысканные формы, как иглу.
2. Первые приюты были жилищами, но позже другие функции, такие как хранение продуктов и церемония, были размещены в отдельных зданиях.
3. Одним из них является увеличение долговечности используемых материалов. Ранние строительные материалы были скоропортящимися, такими как листья и ветви.
4. Другой - это квест на строительство еще большей высоты и размаха; это стало возможным благодаря разработке более прочных материалов и знаниям о том, как материалы ведут себя и как использовать их с большей выгодой.
5. Еще одной тенденцией является изменение энергии, доступной для процесса строительства, начиная с мышечной силы человека и заканчивая мощным механизмом, используемым сегодня.

- a. Another is a quest for building of ever greater height and span; this was made possible by the development of stronger materials and by knowledge of how materials behave and how to exploit them to greater advantage.
- b. Yet another trend is the change in energy available to the construction process, starting with human muscle power and developing toward the powerful machinery used today.
- c. The first shelters were dwellings, but later other functions, such as food storage and ceremony, were housed in separate buildings.
- d. Over time, however, even temporary structures evolved into such highly refined forms as the igloo.
- e. One is the increasing durability of the materials used. Early building materials were perishable, such as leaves, and branches.

*III. Explain the following expressions in English*

Example: A **shelter** is a basic architectural structure or building that provides protection from the local environment.

Temporary structures, storage, architecture, perishable, natural materials, synthetic materials, development, environment, knowledge, human comfort.

*IV. Here are the answers to the questions. What are the questions?*

- a. Very simple.
- b. Dwellings.
- c. Clay, stone, and timber
- d. Four trends

*V. Answer the questions.*

- a. Why did more durable structures begin to appear?
- b. What made the beginning of the distinction between architecture and building?
- c. What materials were perishable?
- d. What was a quest for building of ever greater height and span by?
- e. What does a third major trend involve?

**Grammar exercises 1-2**

*I. Join the two parts of sentences.*

1. They build new houses in that area
  2. They are building new houses in that area
  3. They have built new houses in that area
  4. They built new houses in that area
  5. They were building new houses in that area
  6. They will build new houses in that area
- a. every year.
  - b. for several months.
  - c. at the moment.
  - d. at that time.
  - e. next year.
  - f. when I was 20

*II. Put the following sentences into the correct tense: Simple Past, Simple Present, Present Continuous or Past Continuous, Present Perfect.*

1. I \_\_\_\_\_ (listen) to the radio while Mary \_\_\_\_\_ (cook) dinner.
2. You \_\_\_\_\_ (buy) this book yesterday?
3. Last Friday Jill \_\_\_\_\_ (go) home early because she \_\_\_\_\_ (want) to see a film.
4. When your brother usually \_\_\_\_\_ (get) home in the evening?
5. Jane always \_\_\_\_\_ (bring) us a nice present.
6. What those people \_\_\_\_\_ (do) in the middle of the road?
7. You \_\_\_\_\_ (read) this book?
8. While Fred \_\_\_\_\_ (sleep), Judy \_\_\_\_\_ (watch) TV.
9. When I \_\_\_\_\_ (be) young, I \_\_\_\_\_ (think) Mary \_\_\_\_\_ (be) nice — but now I \_\_\_\_\_ (think) she's fantastic.
10. Jill \_\_\_\_\_ (walk) home when she \_\_\_\_\_ (see) her husband's car outside the cinema
11. Look there! Sue and Tim \_\_\_\_\_ (run) to school.
12. Jack's father \_\_\_\_\_ (not work) in London — he \_\_\_\_\_ (not speak) English.
13. Joe \_\_\_\_\_ (buy) a car yesterday.
14. Their father often \_\_\_\_\_ (go) to rock concerts.
15. While you \_\_\_\_\_ (sleep), mother \_\_\_\_\_ (arrive).

*III. Present Perfect or Past Simple?*

1. ....(You/go) on holidays last year?
2. Yes, I .....(go) to Spain.
3. .... (you/ever/be) there?
4. I ..... (not/finish) my homework yet.
5. We .....(not/see) him since he ..... (leave) university.
6. We ..... (go) to bed early last night because we..... (be) tired.
7. Kevin ..... (lose) his key. He .....(leave) it on the bus yesterday.
8. I .....(not play) tennis since I .....(be) at school.
9. I think our teacher ..... (forget) about the test. He ..... (not say) anything about it in the last lesson.
10. Sarah .....(break) her leg. She ..... (fall) off a horse last week.
11. I .....(finish) decorating my room. I ..... (paint) it last week and I..... (put) the new curtains last night.
12. Tom..... (see) this film twice.

*IV. Make questions with these words.*

1. I like reading books. What ..... ?
2. I've got two dogs and a cat. How many ..... ?
3. I visited Paris last year. .... or London?
4. I've got an expensive car. What ..... ?
5. I bought this umbrella on Monday. When ..... ?
6. John came late last night. Who ..... ?
7. Fish live in water. Where ..... ?
8. I've sent her some flowers. What ..... ?
9. We bought some fruit and cakes for the party. Why ..... ?
10. I never get up early. What time ..... ?
11. She doesn't like English food. What ..... ?
12. He's been studying in London since November. How long ..... ?

*V. Expand brackets using verbs in Future Continuous, Present Continuous, Future Simple or put the construct to be going + to inf.*

1. At 5 o'clock tomorrow he \_\_\_\_\_ (work).
2. He can't come at noon tomorrow because he \_\_\_\_\_ (give) a lesson at that time.
3. She \_\_\_\_\_ (read) an interesting book the whole evening tomorrow.
4. At 10 o'clock tomorrow morning he \_\_\_\_\_ (talk) to his friend.
5. You will recognize her when you see her. She \_\_\_\_\_ (wear) a yellow hat.
6. He \_\_\_\_\_ (have a party) on Saturday 4th December in London at 10 pm.
7. In the next days you \_\_\_\_\_ (visit) famous sights.
8. Jeanne and Paul \_\_\_\_\_ (move) to London next month.
9. Leave the washing up. -I \_\_\_\_\_ (do) it later.
10. This time tomorrow I \_\_\_\_\_ (lie) on the beach.

*VI. Find participle I and participle II and spread the following sentences into groups.*

1. The garden was full of children, laughing and shouting.
2. Could you pick up the broken glass?
3. The woman sitting by the window stood up and left.
4. I walked between the shelves loaded with books.
5. Be careful when crossing the road.
6. Having driven 200 kilometers he decided to have a rest.

7. If invited, we will come.
8. I felt much better having said the truth.
9. He looked at me smiling.
10. She had her hair cut.
11. Built by the best architect in town, the building was a masterpiece.
12. Not having seen each other for ages, they had much to talk about.

Present Participle I  
 Perfect Participle I  
 Participle II

*VII. Combine the two sentences into one using the Present Participle I.*

*Example: He was jumping down the stairs. He broke his leg. – He broke his leg jumping down the stairs. (Он сломал ногу, прыгая вниз по лестнице.)*

1. Tom was watching the film. He fell asleep.
2. The pupils opened their textbooks. They looked for the answer.
3. Julia was training to be a designer. She lived in Milan for 3 years.
4. They are vegetarians. They don't eat meat.
5. Jane was tidying up her bedroom. She found some old letters.

*VIII. Combine the two sentences into one using the Perfect Participle I.*

*Example: He handed in his test. He had written all the exercises. – Having written all the exercises, he handed in his test. (Написав все упражнения, он передал свою контрольную.)*

1. She went to her car and drove off. She had closed the door of the house.
2. I sent him an SMS. I had tried phoning him many times.
3. We moved to Florida. We had sold our cottage.
4. His head was aching at night. He had studied all day.
5. He knew all the goals by heart. He had seen that match several times.

*IX. Translate into Russian*

1. the student attending all the lectures
2. the plan containing many details
3. using new methods
4. constructing new roads
5. having entered the institute
6. having installed a new equipment
7. the achieved results
8. the lecture read by a well-known professor
9. the information obtained recently
10. having passed all examination

*X. Translate into Russian*

1. The girl riding the horse is my sister.
2. She hurt herself (while) riding a bicycle.
3. Going to the club, I met some of my friends.
4. Leaving the house, I noticed someone in the garden.
5. Arriving at the station, we hurried to the information bureau.
6. The pictures exhibited there are very expensive.
7. Not knowing what to do, I turned to Jack for advice.
8. I often think of my friends living in Paris.
9. I went to bed, not being able to work.
10. The story written by him is rather thrilling.

## Немецкий язык

### *Das Studium an der Universität*

Das Studium an der Universität hat in Deutschland nach wie vor das größte Prestige und die längste Geschichte. Die erste deutschsprachige Universität war die Karls-Universität in Prag, die Karl IV. 1348 gründete. Ihr folgte nur 17 Jahre später die Universität Wien und im Jahr 1386 die Ruprechts-Karls-Universität in Heidelberg. Letztere gründete der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I. Heidelberg ist damit die älteste Universität auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland.

Heute haben junge Leute an circa 120 staatlichen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen in Deutschland die Möglichkeit, zu studieren. Das Studium an der Universität zeichnet sich dabei gegenüber dem Studium an anderen Einrichtungen des tertiären Bildungssektors durch einige Besonderheiten aus.

Ein Charakteristikum des Studiums an der Universität ist die große Vielfalt an Studienrichtungen und -fächern, die man dort studieren kann. Folgende Fachrichtungen bieten die meisten Universitäten an: Agrar- und Forstwissenschaften, Geisteswissenschaften, Gesellschafts- und Sozialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Lehramt, Mathematik und Informatik, Medizin, Naturwissenschaften, Rechtswissenschaften, Theologie, Wirtschaftswissenschaften, Sportwissenschaften.

Mit dem breiten Angebot an Studienmöglichkeiten verbunden ist die Größe der Universitäten. Viele Universitäten haben mehrere zehntausend Studierende. Die hohe Studierendenzahl führt dazu, dass sich zahlreiche Studierende über die Anonymität des Studiums an einer Universität sowie überfüllte Seminare und Vorlesungen beklagen. Andererseits sorgt die Größe der Universitäten für ein ausgeprägtes Sozialleben, von Unipartys über politische Vereinigungen bis hin zu einem umfassenden Sportangebot.

#### *I. Was bedeuten diese Ziffern?*

1348, 17, 1386, 120, mehr als 10000, 12.

#### *II. Finden Sie die richtige Übersetzung.*

1. Последний основал бывший пфальцский князь Рупрехт I. Гейдельберг, таким образом, является старейшим университетом на территории современной Федеративной Республики Германии.
  2. Обучение в университете до сих пор является самым престижным и имеет самую длинную историю в Германии.
  3. Обучение в университете характеризуется некоторыми особенностями в отличии от обучения в других учреждениях высшего образования.
  4. Характерной особенностью обучения в университете является большое разнообразие учебных курсов и предметов, которые можно изучать там.
  5. Большое количество студентов ведет к тому, что многие студенты жалуются на анонимность обучения в университете, а также переполненных семинаров и лекций.
- a. Ein Charakteristikum des Studiums an der Universität ist die große Vielfalt an Studienrichtungen und -fächern, die man dort studieren kann.
  - b. Die hohe Studierendenzahl führt dazu, dass sich zahlreiche Studierende über die Anonymität des Studiums an einer Universität sowie überfüllte Seminare und Vorlesungen beklagen.
  - c. Letztere gründete der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I. Heidelberg ist damit die älteste Universität auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland.
  - d. Das Studium an der Universität hat in Deutschland nach wie vor das größte Prestige und die längste Geschichte



e. Das Studium an der Universität zeichnet sich dabei gegenüber dem Studium an anderen Einrichtungen des tertiären Bildungssektors durch einige Besonderheiten aus.

*III. Erklären Sie folgende Wörter.*

Beispiel: Geschichte ist die Entwicklung der Menschheit und mit Vergangenheit verbunden.  
Gründen, die Besonderheit, die Vielfalt, die Studienrichtungen, Rechtswissenschaften, Studierende.

*IV. Stellen Sie die Fragen zu diesen Antworten.*

1. 1348
2. der damalige pfälzische Fürst Ruprecht I
3. 120 staatliche Universitäten
4. Ingenieurwissenschaften, Medizin, Theologie und andere
5. mehr als 10000 Studierende

*V. Beantworten Sie die Fragen.*

1. Welche Universität ist die älteste in Deutschland?
2. Wann wurde die Universität Heidelberg gegründet?
3. Wodurch zeichnet sich das Studium an der Universität aus?
4. Welchen Nachteil gibt es beim Studium an der Uni?
5. Wofür sorgen die Universitäten?

## **Grammatische Übungen I-II**

*I. Setzen Sie die Verben im Präsens*

1. Der Lehrer (erklären) eine neue Regel.
2. Die Schüler (zuhören) aufmerksam.
3. Du (bleiben) gestern lange im Institut.
4. Ich (einsteigen) am Bahnhof.
5. Der Bus (biegen) um eine Ecke.
6. Die Mutter (schließen) den Schrank.
7. Wir (trinken) schwarzen Kaffee.
8. Meine Brüder (schwimmen) gut.
9. Der Lehrer (empfehlen) uns ein interessantes Buch.
10. Der Arzt (helfen) allen Kranken.
11. Monika (versprechen) mir ihre Hilfe.
12. Der Lehrer (betreten) das Klassenzimmer.

*II. Stellen Sie die Fragen im Perfekt*

Muster: Ich lese den Roman von B. Kellermann "Der Totentanz". Hast du diesen Roman gelesen?

- 1) Ich arbeite an einem grammatischen Thema.
- 2) Ich schreibe einen Brief an meine Schwester.
- 3) Ich fahre im Sommer nach Riga.
- 4) Ich lerne diese Regel.
- 5) Ich kaufe ein Wörterbuch.
- 6) Ich trete in den Sprachzirkel ein.
- 7) Ich besorge die Eintrittskarten ins Theater.
- 8) Ich gratuliere meiner Mutter zum Neujahr.

*III. Schreiben Sie, was war gestern*

Muster: Heute besuchen wir unsere kranke Freundin. Und gestern? Gestern besuchten wir sie auch.

1) Ich kaufe heute Brot, Milch, Käse. Und gestern? 2) Unsere erste Vorlesung beginnt heute um 8 Uhr. Und gestern? 3) Nina bereitet heute das Auditorium zum Seminar vor. Sie lüftet das Zimmer und säubert die Tafel. Und gestern? 4) Du bleibst heute lange im Institut. Und gestern? 5) Walter schweigt heute den ganzen Tag. Und gestern? 6) Heute schreiben die Studenten eine Kontrollarbeit. Und gestern? 7) Heute versammeln wir uns nach dem Unterricht im Stadtgarten. Und gestern? 8) Der Zug nach Moskau fährt heute um 17 Uhr ab. Und gestern? 9) Die Lehrerin spricht heute nur deutsch. Und gestern? 10) Der Lehrer gibt uns viele Übungen auf. Und gestern?

#### IV. *Bilden Sie Sätze*

Muster: Zuerst arbeiteten wir im Sprachlabor. Dann gingen wir in unseren Vorlesungsraum. – Nachdem wir im Sprachlabor gearbeitet hatten, gingen wir in unseren Vorlesungsraum.

1) Zuerst bildeten wir Beispiele. Dann lasen wir den Text. 2) Zuerst erklärte die Lehrerin die Grammatik. Dann bildeten wir Beispiele. 3) Zuerst kontrollierte die Lehrerin die Hausaufgaben. Dann erklärte sie die Grammatik. 4) Zuerst aß ich zu Mittag. Dann ging ich spazieren. 5) Wir ruhten uns aus. Dann begannen wir wieder zu arbeiten. 6) Sie legte die letzte Prüfung ab. Dann ging sie in die Ferien. 7) Er schrieb einen Brief. Die Mutter brachte diesen Brief zur Post.

#### V. *Verwenden Sie haben oder sein*

- 1) Sein Bruder ... viele Länder bereist.
- 2) Er ... viel Interessantes erlebt.
- 3) Vor kurzem ... ich eine neue deutsche Grammatik gekauft.
- 4) Der Lehrer ... uns empfohlen, sie zu kaufen.
- 5) Das Kind ... ganz erschrocken und weint.
- 6) Die Fahrgäste ... in den Wagen eingestiegen.
- 7) Er... wohl viel an der Sprache gearbeitet.
- 8) Es ... draußen dunkel geworden.
- 9) Die Touristen ... nach der Besichtigung der Stadt ins Konzert gegangen.
- 10) Er ... über die Straße gelaufen.
- 11) Ich ... heute früh erwacht.
- 12) Ich ... mich mit kaltem Wasser gewaschen.

#### VI. *Bilden Sie das Partizip I*

Muster: das (kommen) Jahr – das kommende Jahr

1. die (stehen) Armbanduhr
2. seine (lieben) Augen
3. unsere (schlafen) Kinder
4. die (spielen) Studenten
5. die (tanzen) Freunde
6. der (eintreten) Lektor
7. der (arbeiten) Professor
8. die (lesen) Studenten
9. die (glauben) Menschen
10. das (lehren) Programm

#### VII. *Bilden Sie das Partizip I und das Partizip II von folgenden Verben.*

Ankommen, beginnen, bestehen, vorsagen, denken, empfehlen, kaufen, stattfinden, fliegen, aufrufen, singen, antworten, mitbringen, warten, kontrollieren, abholen, erziehen, vergleichen, sich befinden, aufbauen, laufen, durchführen, sitzen, korrigieren, waschen, vorschlagen, vorbeigehen, sich kämmen, befehlen.

*VIII. Übersetzen Sie aus dem Deutschen ins Russische.*

1. der lesende Student, das gelesene Buch; 2. der das Diktat schreibende Schüler, das vom Schüler geschriebene Diktat; 3. der die Kontrollarbeiten prüfende Lehrer, die vom Lehrer geprüften Kontrollarbeiten; 4. der den Text abschreibende Abiturient, der vom Abiturienten abgeschriebene Text; 5. der die Artikel übersetzende Wissenschaftler, die vom Wissenschaftler übersetzten Artikel; 6. der die Aufgaben erfüllende Azubi, die vom Azubi erfüllten Aufgaben; 7. die abblühende Blume, die abgeblühte Blume; 8. das verschwindende Gespenst, das verschwundene Gespenst; 9. die schnell vergehende Zeit, die schnell vergangene Zeit; 10. ein weglaufernder Dieb, ein weggelaufener Dieb; II. ein fallendes Blatt, ein gefallenenes Blatt; 12. alle kommenden Gäste, alle gekommenen Gäste.

*IX. Bilden Sie die Partizipialgruppe: zu + Partizip I.*

Muster: Die Zeitschrift, die man lesen soll. - Die zu lesende Zeitschrift.

1. Der Schatz, der leicht zu heben ist.
2. Die Zeitungen, die schnell zu besorgen sind.
3. Die Flamme, die man löschen kann.
4. Das Fenster, das zu öffnen ist.
5. Die Waschmaschine, die man verkaufen soll.
6. Das Gedicht, das auswendig zu lernen und ausdrucksvoll vorzutragen ist.
7. Das Holz, das man für den Winter kaufen muss.
8. Die Sprache, die man erlernen soll.
9. Die Prüfung, die abzulegen ist.
10. Das Haus, das man niederreißen kann.
11. Die Wohnung, die leicht zu renovieren ist.
12. Der Staub, der gewischt werden soll.

*X. Übersetzen Sie aus dem Deutschen ins Russische.*

Das zu lesende Buch; ein zu schreibendes Diktat; die zu prüfenden Kontrollarbeiten; der aufzuräumende Tisch; ein abzuschreibender Text; die zu übersetzenden Artikel; die zu erfüllende Hausaufgabe; das einzukaufende Brot; ein zu reparierendes Fahrrad; die zu färbenden Haare; die zu rasierenden Wangen; das zu vergessende Gespräch; alle zu untersuchenden Patienten; jedes zu lösende Problem; beide zu lehrenden Kinder, manche zu beantwortenden Fragen; einige zu bauende Häuser; verschiedene abzulegende Prüfungen; einige zu erzählende Geschichten.

**Французский язык**

**En France, en Russie et ailleurs...**

*Faire les études à l'étranger c'est une autre manière d'apprendre.*

**Sébastien, maîtrise de maths, Oxford, Angleterre :** « La grande particularité du système britannique, c'est le tutorat. Chacun a un prof qui le suit pendant toute l'année. On va le voir régulièrement, chaque fois qu'on a le problème. Et puis, il n'y a pas que les étudiants qui sont notés, les profs aussi ! À l'issue des modules, les étudiants évaluent leurs professeurs ».

**Véronique, licence d'anglais, Dublin, Irlande :** « Dans l'université où j'étais, en Irlande, le système de notation est particulier : A1, A2, A3, B1, B2, B3... On a accès à la bibliothèque 24 heures sur 24, où de nombreux ordinateurs avec accès à l'Internet sont disponibles ».

**Anne-Sophie, licence d'allemand, Bonn, Allemagne :** Le système universitaire est très différent en Allemagne. Les cours y sont à la carte. Le redoublement de l'année n'existe pas. On choisit sa durée et même sa date d'examen. On passe l'examen quand on a fini ses modules. Mais il y a beaucoup de travail personnel obligatoire. Pour financer son séjour, on peut trouver plein de petits jobs, c'est plus facile qu'en France ».

**Céline, maîtrise d'anglais, New-York, États-Unis :** « Leur système éducatif est beaucoup plus ouvert que le nôtre. Le choix de cours y est très libre. Il y a plus de discussions avec les professeurs qui sont plus disponibles. Là-bas, les profs sont plus tolérants pour les notes. Ils sont là pour aider les élèves, pas pour les saquer. Mais il y a plus de travail à faire, plus de tests ».

**Nicolas, licence de physique, Montréal, Québec :** « Là-bas, il y a très peu de cours mais beaucoup de travail personnel, qu'il faut faire régulièrement. Chaque semaine, il faut rendre un devoir dans chaque matière. »

**Ex. 1. a) Lisez les témoignages des étudiants et dites quels sont les particularités et les avantages des systèmes d'enseignement de ces pays :**

<b>Angleterre</b>	1. 2.
<b>Irlande</b>	1. 2.
<b>Allemagne</b>	1. 2.
<b>États-Unis</b>	1. 2.
<b>Canada</b>	1. 2.

**Ex. 2. Travaillez les synonymes !**

**Lisez attentivement les petits fragments ci-dessus et reliez les synonymes dans les deux colonnes :**

<b>1</b>	noter	<b>a</b>	un professeur qui observe et aide son étudiant
<b>2</b>	le système britannique	<b>b</b>	le système d'enseignement
<b>3</b>	le système de notation	<b>c</b>	quand les cours sont finis..
<b>4</b>	un prof qui le suit...	<b>d</b>	évaluer

5	avoir accès à ...24 heures sur 24	e	le système d'évaluation
6	À l'issue des modules	f	les disciplines proposées sont très variées
7	les cours sont à la carte	g	chasser, punir sévèrement
8	un petit job	h	être disponible le jour et la nuit
9	le système éducatif	i	un emploi rémunéré
10	saquer	j	le système anglais

**Ex. 3. Lisez les témoignages des étudiants encore une fois et indiquez ce qui caractérise, selon eux, le système éducatif français. Quels en sont les avantages et les défauts ?**

1.	Les cours: obligatoires /non obligatoires
2.	Travail personnel
3.	Système de notation
4.	Système de tutorat
5.	Système d'évaluation des professeurs
6.	Redoublement des classes/Conditions
7.	Disponibilité des professeurs
8.	Possibilité du choix des examens (date, matière, etc)
9.	Avoir un petit job pour financer les études
10.	Accès à l'Internet / équipement technologique des salles de classe

**Ex. 4. De la même façon, essayez de caractériser le système éducatif en Russie.**

1.	Les cours: obligatoires /non obligatoires
2.	Travail personnel

3.	Système de notation
4.	Système de tutorat
5.	Système d'évaluation des professeurs
6.	Redoublement des classes/Conditions
7.	Disponibilité des professeurs
8.	Possibilité du choix des examens (date, matière, etc)
9.	Avoir un petit job pour financer les études
10.	Accès à l'Internet / équipement technologique des salles de classe

**Ex. 5. Trouvez les équivalents russes des mots et des expressions suivantes :**

le tutorat.

être noté

évaluer

le système de notation

avoir accès à

24 heures sur 24,

des ordinateurs avec accès à l'Internet

disponibles

le redoublement de l'année

beaucoup de travail personnel obligatoire

de petits jobs

le choix de cours

tolérant

saquer

rendre un devoir

**Ex. 6. Mettez les verbes entre parenthèses à la forme qui convient :**

1) (Savoir)-vous l'adresse de ce garçon ? – Oui, il habite neuf, rue Dupont.

2) On (sonner) à la porte. Ce (être) mes amis.

3) A quelle heure (finir) la leçon ? – Je (ne pas savoir).

4) « Mes amis, (prononcer) le son [o] et (faire) des exercices phonétiques », dit le professeur aux élèves. (Ил., мн.ч.)

5) Où (aller)-ils ? – Ils (aller) au cinéma.

**Ex. 7. Ajoutez le verbe qui convient, choisissez parmi les verbes proposés**

téléphoner, donner, bavarder, vouloir, sonner

1. Le professeur ... une bonne note à Robert.
2. Si Mireille est libre, elle ... à Yvonne.
3. Le professeur dit à ses élèves : « Ne ... pas ! »
4. Qui ... à la porte ? – C'est Marie. Elle cherche sa sœur.
5. Allô ! Je ... parler à monsieur Mathieu. Il est là ? – Je regrette. Il est occupé.

**Ex. 8. Mettez les verbes au présent :**

1. Nous (lancer) le ballon.
2. Nous (manger) souvent au restaurant.
3. Les enfants (naître), (grandir), (vieillir).
4. Il (jeter) des papiers dans la poubelle.
5. Nous (aller) à la mer et (faire) du bateau.
6. Est-ce que vous (conduire) bien ? Je (craindre) la vitesse.
7. Je (courir) vite et je (n'apercevoir rien).
8. Tu le (voir) et ti (savoir) la vérité.

**Ex. 9. Dites au pluriel :**

- 1) C'est une dictée difficile.
- 2) Est-ce une émission musicale ? – Non, ce n'est pas une émission musicale, c'est une émission sur le cinéma.
- 3) Est-ce ton frère, Simon ? – Non, ce n'est pas mon frère, c'est mon cousin.
- 4) C'est un crayon. C'est le crayon de Denise.

**Ex. 10. Posez des questions aux mots employés en italique :**

- 1) Nous faisons *des exercices de grammaire*.
- 2) *Notre professeur* nous dit bonjour.
- 3) Ces crayons sont *rouges*.
- 4) La récréation finit à *onze heures*.
- 5) Après les cours, les élèves vont à *la maison*.

**Ex. 11. Employez l'article qui convient :**

- 1) A qui écrivez-vous ? – Nous écrivons ... frère de Michel.
- 2) Marcel a mal ... tête. Le professeur dit ... garçon : « Va ... maison. »
- 3) Maurice montre les photos ... curiosités de Paris ... élèves de sa classe.

1. Ma sœur est ... garde-malade.
2. La fille de ma sœur est ... bonne actrice.
3. Nicole est ... bibliothécaire à la Bibliothèque Nationale de Paris. Elle est ... bonne bibliothécaire.
4. La femme de mon ami Michel est ... professeur de géographie.

**Ex. 12. *Faites des phrases :***

1. C'est le numéro de téléphone de (frère de Nicole).
2. Pierre et sa sœur Marie habitent près de (Université).
3. Je parle de (livres de notre bibliothèque).
4. Mettez les cahiers sur la table de (professeur).
5. Les amis parlent de (musées, cinéma, bibliothèque).

**Ex. 13. *Conjuguez à toutes les formes du Présent, du Passé composé et du Futur simple les verbes suivants :***

lire une revue  
travailler vite  
partir pour Paris  
construire un pont  
bâtir une maison

**Ex. 14. *Mettez les verbes entre parenthèses au Plus-que parfait :***

1. Hier j'ai reçu une lettre de mon collègue qui (partir) pour Cannes il y a une semaine.
2. La secrétaire a expliqué qu'elle ne (trouver) personne dans le bureau.
3. Mon amie m'a écrit qu'elle (rencontrer) notre collègue qui (travailler) avec nous à Alger.
4. Mes collègues m'ont dit que la veille de leur départ en Angleterre ils (dîner) ensemble au restaurant.
5. Nos touristes ont raconté qu'ils (visiter) les châteaux de la Loire.

**Ex. 15. *Transformez le discours direct au discours indirect***

1. L'ambassadeur a dit : « J'ai été nommé à l'Ambassade de Russie au Canada il y a trois ans ».
2. Le consul a raconté : « Mon fils a terminé l'institut des langues étrangères l'année passée ».
3. Le conseiller culturel a annoncé aux participants au séminaire : « Vous remplirez toutes les formalités avant de prendre l'avion à destination de Genève ».
4. Le guide-interprète a conseillé aux touristes : « N'oubliez pas de visiter les châteaux de la Loire ».



5. Le médecin recommandait aux malades : « Mangez des fruits et des légumes chaque jour ».

6. Le professeur a dit aux étudiants : « Je connais trois langues étrangères : le japonais, l'arabe, l'anglais ».

7. De retour de son voyage-éclair à Paris mon ami me ra conte : « La Tour Eiffel est devenue le symbole de Paris ».

8. Le speaker annonce à la radio : « Demain il fera beau, il jaura du soleil, il ne pleuvra pas ».

9. L'enfant a répondu à sa mère : « Je fais du sport chaque jour, même s'il fait mauvais ».

10. Le représentant du consulat a précisé : « Je suis au courant de vos projets, que vous voulez faire une excursion pendant les jours qui vous restent.

**Ex. 16. Mettez les verbes entre parenthèses au participe passé :**

1. La Tour Eiffel (devenir) le symbole de Paris, mesure trois centaines de mètres.
2. Les voyageurs (descendre) de leur car admirent l'Arc de Triomphe.
3. Le consul de Russie va avoir un entretien avec un groupe de spécialistes russes (arriver) à Prague.
4. Montmartre est le lieu (préférer) des peintres à Paris.

*Домашнее задание № 2*

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

*Nikolai V. Nikitin*

Nikolai Vasilyevich Nikitin was a construction engineer and structural designer of the Soviet Union, best known for his monumental structures. Nikitin was born in Tobolsk, Siberia in 1907 to the family of a typographical engineer. In 1930, Nikitin graduated from the Tomsk Technological Institute with training in construction.

In 1932, he designed the train station of Novosibirsk. By 1937, he was living and working in Moscow. He turned his attention to calculations and design of foundations and supporting structures.

In 1957 he was appointed chief designer of Mosproekt Institute for the Planning of Housing and Civil Engineering Construction in the City of Moscow. Nikitin died on 3 March 1973.

His selected works are Moscow State University's 240 m high main building (at the time of its construction it was the tallest building in Europe, built from 1949 to 1953); Luzhniki Stadium; colossal 85-meter statue on the Mamayev Kurgan heights overlooking Volgograd, "The Motherland Calls" and many others.

Among Nikitin's works – the Ostankino Tower – has got the most fame. Standing 540 metres tall, it is a television and radio tower in Moscow. It is named after the Ostankino district of Moscow in which it is located. Its construction began in 1963 and was completed in 1967. The tower was the first-standing structure to exceed 500m in height. It surpassed the Empire State Building to become the tallest free-standing structure in Europe for 42 years.

*I. Say what these numbers refer to*

1907, 1930, 1932, 1937, 1957, 3, 1973, 240, 1949, 1953, 85, 540, 1963, 1967, 500, 42

*II. Match the sentences*

1. Николай Васильевич Никитин был инженером-строителем и конструктором Советского Союза, наиболее известным своими монументальными сооружениями.
  2. Среди работ Никитина - Останкинская башня - получила наибольшую известность
  3. Он обратил свое внимание на расчеты и проектирование фундаментов и несущих конструкций.
  4. Он назван в честь Останкинского района Москвы, в котором он находится.
  5. Башня была первым сооружением, высота которого превышала 500 метров.
- a. He turned his attention to calculations and design of foundations and supporting structures.
  - b. Nikolai Vasilyevich Nikitin was a construction engineer and structural designer of the Soviet Union, best known for his monumental structures.
  - c. Among Nikitin's works – the Ostankino Tower – has got the most fame
  - d. The tower was the first-standing structure to exceed 500m in height.
  - e. It is named after the Ostankino district of Moscow in which it is located.

*III. Explain the following expressions in English*

Example: Engineers are professionals who invent, design, analyze, build, and test machines, systems, structures and materials.

Design, graduate, turn one's attention, appoint, build, tower, district, locate.

*IV. Here are the answers to the questions. What are the questions?*

1. 1907.
2. the Tomsk Technological Institute.
3. in Moscow.
4. 240m.
5. 1967.

*V. Answer the questions*

1. What was N.V. Nikitin?
2. What did he turn his attention to?
3. What is he famous for?
4. What has got the most fame?
5. How long was the Ostankino Tower the tallest free-standing structure in Europe?

**Grammar exercises III-IV**

*I. Use verbs in the Present Simple Passive*

1. The postbox (to empty) every day.
2. The stamps (to postmark) at the post office.
3. The letters (to sort) into the different towns.
4. The mail (to load) into the train.
5. The mailbags (to unload) after their journey.
6. The bags (to take) to the post office.
7. The letters (to sort) into the different streets.
8. The letters (to deliver).

*II. Use verbs in the Present, Past or Future Simple Passive.*

1. My question (to answer) yesterday.
2. Many houses (to burn) during the Great Fire of London.
3. His new book (to finish) next year.
4. St. Petersburg (to found) in 1703.
5. The letter (to receive) yesterday.
6. I (to ask) at the lesson yesterday.
7. I (to give) a very interesting book at the library last Friday.
8. Many houses (to build) in our town every year.
9. This work (to do) tomorrow.
10. This text (to translate) at the last lesson.

*III. Use the verbs in Active Voice or Passive Voice.*

1. Nobody (to see) him yesterday.
2. The telegram (to receive) tomorrow.
3. He (to give) me this book next week.
4. The answer to this question can (to find) in the encyclopedia.
5. We (to show) the historical monuments of the capital to the delegation tomorrow.
6. You can (to find) interesting information about the life in the USA in this book.
7. Budapest (to divide) by the Danube into two parts: Buda and Pest.
8. Yuri Dolgoruki (to found) Moscow in 1147.
9. Moscow University (to found) by Lomonosov.
10. We (to call) Zhukovski the father of Russian aviation.

*IV. Make sentences in Passive Voice.*

1. By six o'clock they had finished the work.
2. At twelve o'clock the workers were loading the trucks.
3. They are building a new concert hall in our street.
4. We shall bring the books tomorrow.
5. They are repairing the clock now.
6. I have translated the whole text.
7. He wrote this book in the 19th century.
8. They have made a number of important experiments in this laboratory.
9. Livingstone explored Central Africa in the 19th century.
10. By the middle of autumn we had planted all the trees.

*V. Make sentences in Active Voice.*

1. Return tickets should have been reserved two weeks ago.
2. Two single rooms had been booked for the friends by their travel agent.
3. The pyramids are being ruined by the tourists.
4. The new sofa will have been delivered by noon.
5. When will Molly be told the time of his arrival?
6. Why hasn't my car been repaired yet?
7. An ancient settlement has been uncovered by archaeologists.
8. Hundreds of rare birds are killed every day.
9. The picnic was ruined by bad weather.
10. Who were these roses planted for?

*VI. Use, where necessary, a particle to before the infinitive.*

1. I think you ought ... apologise.

2. Can you help me ... move this table?
3. Make him ... speak louder.
4. It can't ... be done now.
5. She asked me ... read the letter carefully and ... write an answer.
6. Let me ... help you with your work.
7. I don't know what ... do.
8. He was seen ... leave the house.
9. I can't ... go there now, I have ... do my homework.
10. They were made ... revise all the rules.

VII. *Translate these sentences.*

1. I'm deeply sorry to have involved you in this business.
2. I needn't have taken the umbrella.
3. He promised to come and see them before he left.
4. He was glad to be given the permission to leave.
5. It is glorious to love and to be loved.
6. She might not have known about it.
7. She seems to be waiting for us.
8. He couldn't have lifted the box alone.
9. The goods were to have been delivered at the beginning of May.
10. He may be working in the garden.

VIII. *Translate the sentences.*

1. To give a true picture of the surrounding matter is the task of natural science.
2. New sources of cheap energy are to be found.
3. He is happy to have passed all the exams successfully.
4. The first scientist to discover this phenomenon was Lavoisier.
5. There are many examples to illustrate the rule.
6. He was clever enough to answer any question.
7. To master English you must work hard.
8. To begin with, one can say that an electric current is the result of a flow of electric charges.
9. To be sure, a great progress in chemistry has been made in the last few decades.
10. He continued to work at his project.

IX. *Make sentences and translate.*

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Have somebody         | a. call a doctor        |
| 2. Let him               | b. follow my advice     |
| 3. She can make them     | c. get in touch with me |
| 4. Why not have John     | d. bring coffee to us   |
| 5. You must make someone | e. see her off          |

X. *Translate the sentences.*

1. He is known to be a great book-lover.
2. Many buildings were reported to have been damaged by the fire.
3. The experiment is believed to be a failure.
4. She seems to know the subject well.
5. There seem to be no changes in the trade relations between these two countries.

6. The ship can be expected to arrive at the end of the week.
7. There happened to be a surgeon among them.
8. She seems not to know him.
9. He is sure not to be asked about it.
10. The prices are certain to fall soon.

## **Немецкий язык**

### ***Berufe im Bauwesen***

Die Baubranche beschäftigt sich mit allen Aspekten des Bauens von baulichen Anlagen bzw. Bauwerken. Da die Baubranche so umfassend ist, bietet sie auch verschiedene Ausbildungsberufe an. Wenn eine neue Straße angelegt werden muss, sind vor allem die Straßenbauer, Vermessungstechniker und Asphaltbauer am Werk. Beim Bau eines Gebäudes sind wiederum andere Fachkräfte gefragt, wie zum Beispiel Anlagenmechaniker Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sowie Bauzeichner und Dachdecker.

Bauleiter sind Bautechniker, die den Ablauf von Bauprojekten (beim Wohnhaus-, Wohnanlagen- und Siedlungsbau, beim Bau von Produktionsstätten, beim Infrastrukturbau) managen und für einen reibungslosen Ablauf verantwortlich sind. Sie kontrollieren die technische Ausrüstung, die wirtschaftlichen Voraussetzungen und achten auf die Einhaltung der Termine. Sie arbeiten auf Baustellen und in Planungsbüros mit anderen Bautechnikern, Statikern, Architekten, Technischen Zeichnern und weiteren Berufskollegen aus den Bereichen Bau, Bauausstattung und -einrichtung zusammen.

Bauökologe beschäftigen sich mit ökologischen, umwelt- und ressourcenschonenden Bau- und Wohnformen. Sie beraten Architekten, Bautechniker und Hausbesitzer bei der Planung von Gebäuden und bei der Auswahl von Baumaterialien und Baustoffen. Sie untersuchen Materialien, Gebäude und Gebäudeteile auf Schadstoffbelastungen und führen ökologische Messungen und Tests durch. Weiters beraten sie ihre Kunden zu Fragen über Renovierung, Sanierung oder Einrichtung von Gebäuden, Häusern und Wohnungen. Bauökologe arbeiten in Architektur-, Ziviltechnik-, Umwelttechnik- und Planungsbüros sowie in Betrieben der Immobilien- und Gebäudewirtschaft im Team mit verschiedenen Fachkräften und Spezialisten. Landschaftsplaner planen und gestalten den Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen unter Einbeziehung der politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Verhältnisse. Im Zentrum der Arbeit stehen Gestaltung, Formung, Schutz, Sicherung, Sanierung und Pflege von Natur und Landschaft. Landschaftsplaner führen die Entwurfs- und Planungsarbeiten am Computer mit Hilfe spezieller Programme durch und begleiten den Arbeitsprozess bis zur Realisierung des Bauvorhabens. Sie arbeiten in Büros sowie im Freien im Team mit Berufskollegen und verschiedenen Fachkräften und haben direkten Kontakt zu ihren Auftraggebern. In der Regel sind Landschaftsplanern auf berufliche Teilbereiche wie z. B. Freiraumgestaltung, Naturschutz, Landschaftsarchitektur usw. spezialisiert.

#### *I. Bestimmen, was richtig und falsch ist.*

1. Bauleiter sind auf Baustellen und in Planungsbüros tätig.
2. Bauleiter sind für den Infrastrukturbau zuständig.
3. Bauökologe nehmen an der Planung von Gebäuden und an der Auswahl von Baumaterialien und Baustoffen teil.
4. Bauökologe arbeiten nur auf der Baustelle.
5. Landschaftsplaner schenken keine Aufmerksamkeit Gestaltung, Formung, Schutz, Sicherung, Sanierung und Pflege von Natur und Landschaft.

## II. Finden Sie die richtige Übersetzung

1. Поскольку строительная отрасль настолько обширна, она также предлагает различные виды обучения.
2. При строительстве здания, в свою очередь, востребованы другие специалисты, такие как слесарь-сантехник, технолог по отоплению и кондиционированию воздуха, а также чертежник и кровельщик.
3. Они контролируют техническое оснащение, экономические условия и обеспечивают соблюдение сроков.
4. Они проверяют материалы, здания и части зданий на загрязняющие вещества и проводят экологические измерения и испытания.
5. Планировщики ландшафта выполняют проектно-планировочные работы на компьютере с помощью специальных программ и сопровождают рабочий процесс до реализации строительного проекта.

- a. Landschaftsplaner führen die Entwurfs- und Planungsarbeiten am Computer mit Hilfe spezieller Programme durch und begleiten den Arbeitsprozess bis zur Realisierung des Bauvorhabens.
- b. Sie kontrollieren die technische Ausrüstung, die wirtschaftlichen Voraussetzungen und achten auf die Einhaltung der Termine.
- c. Da die Baubranche so umfassend ist, bietet sie auch verschiedene Ausbildungsberufe an.
- d. Beim Bau eines Gebäudes sind wiederum andere Fachkräfte gefragt, wie zum Beispiel Anlagenmechaniker Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik sowie Bauzeichner und Dachdecker.
- e. Sie untersuchen Materialien, Gebäude und Gebäudeteile auf Schadstoffbelastungen und führen ökologische Messungen und Tests durch.

## III. Erklären Sie folgende Ausdrücke auf Deutsch.

Muster: Branche ist Wirtschaftszweig.

Bauen, Anlagen, Straßenbauer, Vermessungstechniker, Fachkräfte, Dachdecker, Baustelle, beraten, Sanierung.

## IV. Bilden Sie Fragen zu diesen Antworten.

1. Straßenbauer, Vermessungstechniker und Asphaltbauer.
2. Auf Baustellen und in Planungsbüros.
3. Architekten, Bautechniker und Hausbesitzer.
4. Den Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen.
5. In Büros sowie im Freien.

## V. Beantworten Sie die Fragen.

1. Warum bietet die Baubranche verschiedene Ausbildungsberufe an?
2. Welche Fachkräfte sind beim Bau eines Gebäudes gefragt?
3. Womit beschäftigen sich Bauleiter?
4. Was machen Bauökologe?
5. Wofür sind Landschaftsplaner zuständig?

## Grammatische Übungen III-IV

I. Setzen Sie folgende Sätze in Passiv.

1. Man stellt den Papierkorb an den Tisch.
2. Man holt die Gäste am Bahnhof ab.
3. Der Direktor hat die polnischen Gäste begrüßt.
4. Der Bauer hat den Traktor in den Hof gestellt.
5. Der

Student hatte zuerst den Text übersetzt. 6. Im vorigen Sommer hat die Familie die Wohnung tapeziert. 7. Hier darf man nicht baden. 8. Hier kann man das Geld wechseln. 9. Die Mutter brachte neue Teller und Tassen. 10. Der Kaufmann schickt die Sachen in die Wohnung.

*II. Setzen Sie folgende Sätze in die subjektlosen Passivkonstruktionen!*

1. Man sprach in der Klasse sehr laut.
2. Die Zuschauer klatschten lange.
3. Man raucht hier nicht.
4. Die Schüler lachten sehr laut.
5. Man arbeitet hier sorgfältig.
6. Die Waschanstalten waschen schnell.

*III. Verwenden Sie in folgenden Sätzen entsprechende Formen des Zustandspassivs.*

1. Im Herbst wählte man den neuen Präsidenten des Landes.
2. Man brachte die Papiere rechtzeitig zurück.
3. Diese Studenten werden die Prüfung sehr gut bestehen.
4. Der Maler schuf dieses Bild während seiner Reise nach Italien.
5. Man erlaubt es ihm nicht.
6. Man hat das Museum erst vor kurzem eröffnet.
7. Zum Jubiläum wird man ihn mit einem Orden auszeichnen.
8. Im Diktat verbessert der Lehrer einige Fehler.
9. Hubert holte mich vom Büro ab.
10. Er wird das Ziel erreichen.

*IV. Vorgang oder Zustand?*

Beispiele: Hier Wohnungsvermittlung! - Hier werden Wohnungen vermittelt. Durchgehend geöffnet! - Das Geschäft ist durchgehend geöffnet.

Mitteilungen im Telegrammstil

1. Zimmer belegt! Die Zimmer ...
2. Frisch gestrichen! Die Türen ...
3. Wegen Umbau geschlossen! Das Geschäft...
4. Reserviert! Der Tisch ...
5. Für Jugendliche unter 18 Jahren verboten! Der Film ...
6. Ausverkauft! Die Karten ...
7. Hier Mietwagenverleih ...
8. Besetzt! Die Tiefgarage ...
9. Durchgang gesperrt! Der Durchgang ...
10. Fahrbetrieb seit 1. Januar eingestellt! Der Fahrbetrieb ...

*V. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische:*

1. Diese Maße werden als Systemmaße bezeichnet.
2. Zur Beleuchtung werden oft künstliche Lichtquellen verwendet.
3. Der Schall wird als Luftschall mit einer Geschwindigkeit von 340 m/s übertragen.
4. Für die einzelnen Bauelementgruppen werden unterschiedliche Werte des Feuerwiderstandes gefordert.
5. Räume werden durch Wände begrenzt

*VI. Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische. Beachten Sie den Gebrauch des Pronomens „man“.*

1. Als Gebäude versteht man Industrie-, Wohnungsbauten, gesellschaftliche und landwirtschaftliche Gebäude.
2. Die Forderungen an das Gebäude bezeichnet man als Funktionsforderungen.
3. Man muss eine bestimmte relative Luftfeuchtigkeit einhalten.
4. Man kann natürliche und künstliche Beleuchtung anwenden.

*VII. Infinitiv mit oder ohne zu?*

1. Du sollst nicht so laut ... sprechen. 2. Ich hoffe, Sie bald wieder ... sehen. 3. Hören Sie ihn schon ... kommen? 4. Sehen Sie die Kinder auf der Straße ... spielen? 5. Er hat mir angeboten, mit seinem Auto ... fahren. 6. Warum lassen Sie den alten Fernseher nicht ... reparieren? 7. Wir werden ganz bestimmt ... kommen. 8. Setzen Sie sich doch. Nein danke, ich bleibe lieber ... stehen. 9. Er hat nie Zeit, länger mit mir ... sprechen. 10. Ich gehe nicht gern allein ... schwimmen.

*VIII. Statt, um oder ohne?*

1. \_\_\_\_ sich für Politik zu interessieren, werden viele Jugendlichen in Deutschland Mitglieder der Greenpeaceorganisationen.  
 2. \_\_\_\_ mit der Mutter zu sprechen und ihr alles zu erklären, hat Ilse von Zuhause ab.  
 3. \_\_\_\_ die Eltern um Taschengeld zu bitten, suchen die Jugendlichen in den Ferien einen Job.  
 4. \_\_\_\_ sich mit ihren Schulkameraden nicht zu treffen und ihr Lachen nicht zu hören, schwänzte Sabine \_\_\_\_\_ den \_\_\_\_\_ Unterricht.  
 5. \_\_\_\_ seinen Eltern über seinen Banknachbarn zu erzählen, stahl Volker 5 Euro aus dem Küchenschrank.  
 6. \_\_\_\_ die Jugendlichen und ihre Probleme ernst zu nehmen, kann man von ihnen nicht verlangen, dass sie die Ratschläge der Erwachsenen akzeptieren.  
 7. \_\_\_\_ mit einem Psychologen oder mit den Eltern ihre Probleme zu besprechen, nehmen viele Teenager Alkohol und Drogen.  
 8. Die Jugendlichen schwänzen den Unterricht, \_\_\_\_\_ in der Schule fleissig zu lernen.

*IX. Ergänzen Sie die Sätze. Verwenden Sie den Infinitiv II.*

1. Der Kranke wurde sofort operiert, er musste stark ... (leiden). 2. Alle Dächer glänzen vor Nässe, es muss ... (regnen). 3. Wer mag ihm bei der Übersetzung ... (helfen). 4. Sie dürfte Ihnen das ... (beweisen). 5. Wir können die Aufgabe kaum falsch ... (verstehen). 6. Er will am Freitag schon ... (verreisen). 7. Der Werkleiter soll im Urlaub ... (sein). 8. Der Fahrer muss den Unfall ... (verhindern). 9. Der Aspirant will einen interessanten Fall ... (beobachten). 10. Der Versuch soll ihm glänzend ... (gelingen).

*X. Bilden Sie die Sätze.*

1. Er begann, ... . (über seine Reise erzählen)  
 2. Die Tochter hat sich angewöhnt, ... . (vor dem Frühstück eine kalte Dusche nehmen)  
 3. Die Kinder scheinen schon ... . (eingeschlafen sein)  
 4. Die Mutter bittet den Sohn, ... . (nicht mehr rauchen)  
 5. Vergessen Sie bitte nicht, ... . (Ihre Adresse aufschreiben)  
 6. Jede Möglichkeit, ... (die Sprachkenntnisse vergessen), muss man ausnutzen.  
 7. Jetzt hast du deine Chance verpasst, ... . (nach England reisen)  
 8. Die Lehrerin versucht, ... . (die Regel erklären)  
 9. Er hat keine Zeit, ... . (die Mutter anrufen)  
 10. Es ist sehr gesund, ... . (Sport treiben)

**Французский язык**

**1. Lisez et traduisez le texte suivant :**



### **La grande infortune de Denis Papin, inventeur de la machine à vapeur.**

Denis Papin est né en 1647 à Chitenay, près de Blois. Sa famille, convertie au protestantisme, y était établie depuis plusieurs générations. Son père était conseiller du roi et receveur général des domaines.

Denis Papin fait ses études chez les jésuites à Blois puis sa médecine à l'université d'Angers. Mais il vient à Paris, à l'académie des sciences. Il travaille ensuite avec le mathématicien-philosophe allemand Leibniz, son contemporain et ami.

Ses expériences portent sur le vide, un des sujets de préoccupation de l'époque où Otto de Guericke obtient le vide avec une machine pneumatique, et Pascal découvre la pression atmosphérique.

En 1679, il construit le « Digesteur », destiné à faire cuire toutes sortes de viandes en peu de temps et à fort peu de frais. C'est l'ancêtre de la cocotte-minute : un cylindre de fonte rempli d'eau que l'on chauffe et dont le couvercle est maintenu en pression grâce à des vis. Une soupape de sureté évite l'explosion en se soulevant lorsque la pression est trop forte. L'invention géniale de cette soupape, adaptée aux chaudières, sauvera plus tard des milliers d'ouvriers et d'ingénieurs !

Ses nouvelles inventions sont pourtant révolutionnaires, exploitant la vapeur comme force motrice : une machine à feu pour faire monter l'eau et la mise au point du premier cylindre-piston alternatif à vapeur. Par contre, les essais de deux prototypes de sous-marins ne sont pas concluants...

#### **2. Répondez aux questions :**

- En quelle année Denis Papin est-il né ?
- Où Denis Papin a-t-il commencé ses études ?
- Sur quoi portent ses expériences ?
- En quelle année a-t-il construit le « Digesteur » ?

#### **3. Composez cinq questions d'après ce texte.**

#### **4. Trouvez les équivalents français :**

Вакуум, опыт, пар, цилиндр, давление, пневматический, чугун, нагревать, заполнять, взрыв, гениальное изобретение.

#### **5. Trouvez les équivalents russes :**

Contemporain, génération, soupape, essais, préoccupation, ancêtre, couvercle, vis, alternatif, mise au point, force motrice.

#### **6. Mettez les phrases à la forme passive :**

1. Il préparait sa thèse.
2. Les étudiants ont appris la poésie.
3. La secrétaire tapait les lettres.
4. Sabine recevra la photo.
5. L'agence organise des voyages.

#### **7. Mettez les verbes aux temps passés :**

1. Nous (être) à table quand son portable (sonner).
2. Il (être) une fois un paysan qui (rêver) de devenir prince.
3. Les garçons (lancer) le ballon quand tu les (appeler).
4. Je (marcher) dans la rue déserte et (réfléchir).
5. Il (entendre) une voix qu'il (ne pas connaître).
6. Il (entendre) une voix qu'il (ne pas reconnaître).
7. Le garagiste (vérifier) la pression des pneus ; ils (ne pas être) assez gonflés.
8. Tu cherches les clés du garage ? Mais tu (ne pas les prendre) !
9. Le sol (être) mouillé parce qu'il (pleuvoir) toute la nuit.
10. Il (acheter) un baladeur MP3 parce qu'il (vouloir)

écouter ses dialogues de français. 11. Hier, elle (mettre) la robe que je lui (offrir) pour son anniversaire. 12. Le touriste (récupérer) les bagages qu'il (laisser) à la consigne. 13. Ils (aller) à l'agence de voyages qui (se trouver) à côté de leur maison. 14. Chaque fois qu'il (voir) ma sœur, il (rougir). 15. Hier, je (retourner) dans la ville que je (visiter) avec vous la semaine dernière.

**8. Mettez les phrases à la forme passive :**

1. On classera ces photos dans un album. 2. On avait réparé vos chaussures. 3. On va choisir les meilleurs programmes. 4. On a cambriolé deux appartements. 5. On apprécie les fromages en France. 6. On va construire une nouvelle maison. 7. On avait payé tous les impôts. 8. On organisait souvent des fêtes pour les enfants. 9. On ouvrit une nouvelle librairie. 10. On aura terminé les travaux dans un mois. 11. On vient d'annoncer les résultats de l'examen. 12. On ne comprendra pas cette explication. 13. On vida toutes les armoires. 14. On montera vos bagages dans votre chambre. 15. On a rénové cette ancienne maison.

**9. Mettez les phrases à la forme passive en gardant le même temps :**

1. Les nuages cachaient les étoiles. 2. Les pompiers ont maîtrisé l'incendie. 3. La mer avait fasciné ce jeune peintre. 4. La pluie va gâcher les vacances. 5. La lune éclairait la plage. 6. Nos élèves auront étudié ce document. 7. Le nouvel employé avait posé ces questions. 8. La mer rejeta une épave. 9. Notre association collectera les vêtements usagés. 10. La neige paralyse la circulation.

**10. Mettez les phrases à la forme active :**

1. Cette exposition vient d'être fermée. 2. L'astrologie est considérée comme une pseudoscience. 3. Toutes les cartes postales ont été perdues. 4. Cette vieille armoire aura été restaurée dans deux mois. 5. Un loup avait été aperçu près du village. 6. Les cambrioleurs ont été identifiés. 7. Les livres viennent d'être commandés. 8. La table basse sera livrée la semaine prochaine. 9. La Provence fut rattachée au royaume de France en 1481. 10. Quelques immeubles avaient été démolis.

**11. Choisissez le pronom relatif qui convient :**

1. Vous voyez les touristes... sont venus de France (qui, que). 2. Il m'a montré le livre... il avait choisi (qui, que). 3. C'est un artiste... je t'ai parlé (qui, dont). 4. La pièce... nous avons vu est très actuelle aujourd'hui (que, dont). 5. C'est un roman français... l'auteur est très connu chez nous (que, dont). 6. Prenez le dictionnaire... vous vous servez (qui, dont). 7. Voilà un problème... nous ne pouvons pas résoudre (qui, que). 8. Le village... je me suis reposé est situé au bord d'une belle rivière (où, dont).

**12. Traduisez en russe, faites attention aux pronoms relatifs :**

1. L'employé à qui je me suis adressé m'a donné toute l'information nécessaire. 2. Voici les étudiants avec qui j'ai voyagé l'été passé. 3. Voici le thème qui l'intéresse. 4. Donne — moi le cahier qui est sur la table. 5. Le jeune homme que vous voyez est mon frère. 6. Voilà par quoi je commencerai. 7. Ce de quoi elle parle n'est pas intéressant. 8. Je veux regarder le film dont j'ai beaucoup entendu. 9. J'ai deux stylos dont je peux vous prêter un. 10. Nous allons au parc dans les allées duquel nous aimons nous promener. 11. Il ne fait pas attention à ce qui se passe autour de lui. 12. Je pars à la ville où je suis né. 13. Elle est venue chez lui au moment où il allait partir.

14. Nous avons vu la maison vers laquelle nous nous dirigeons. 15. Le train par lequel il arrive à dix minutes de retard.

### 13. Traduisez :

1. Вчера была плохая погода, шёл дождь и было ветрено. 2. В этой комнате очень светло. 3. Зачем ты зажег лампу? Ещё светло. 4. Сегодня очень жарко, тридцать градусов выше нуля. 5. В лесу было темно. 6. Сегодня не холодно, но ветрено. 7. Какая сегодня погода? - Сегодня хорошая погода, светит солнце, нет ветра. 8. Школьники не ходят в школу, когда на улице тридцать градусов ниже нуля.

### 14. Traduisez avec des verbes à la forme impersonnelle :

Идет снег, светло, невозможно, необходимо, тепло, нужно, возможно, бесполезно, трудно, легко, идет дождь, ветрено, кажется, остается.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объеме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
---------------------------------	--	--------------------------------------	--	-------------

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

			заданий	
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Гарагуля, С. И. Английский язык для студентов строительных специальностей [Текст] : Learning Building Construction in English : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям ВПО / С. И. Гарагуля ; [рец.: О. Н. Прохорова, А. Г. Юрьев]. - Изд. 3-е, испр. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. - 348 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: С.346-347.	300
2.	Зайцева И.Е. Construire. Французский язык для строительных вузов [Текст] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Е. Зайцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. – 129 С.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Бессонова, Е. В. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бессонова, О. Я. Просьяновская, И. К. Кириллова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 97 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf</a>
2.	Басова Н.В. Немецкий язык для технических вузов [Электронный ресурс] : учебник / Н. В. Басова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : КноРус, 2016. -	<a href="https://www.book.ru/book/918911">https://www.book.ru/book/918911</a>
3.	Шамёнова Р.А. Современное строительство [Электронный ресурс]: Хрестоматия для чтения на английском языке/Шамёнова Р.А., Бессонова Е.В. – Электронные текстовые данные – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 224 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/31668">www.iprbookshop.ru/31668</a>

4.	Голотвина Н.В. Грамматика французского языка в схемах и упражнениях [Электронный ресурс]: пособие для изучающих французский язык/ Голотвина Н.В.— Электрон. текстовые данные. — СПб. КАРО, 2013. — 176 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19381">www.iprbookshop.ru/19381</a>
5.	Огорокова Г.З. Bauwesen: Ausgewählte Information [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Огорокова, Г. Г. Шаркова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 89 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf</a>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1509">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1509</a> <a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1510">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1510</a>
2	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1513">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1513</a> <a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1514">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1514</a>
3	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1517">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1517</a> <a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1518">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1518</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д-р филос.н., профессор	Бернюкевич Т.В.
доцент	к. филос. н., доцент	Кривых Е.Г.
ст. преподаватель	к. филос. н.	Хасиева М.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	<b>Знает</b> специализированные информационно-образовательные ресурсы по истории философии и философским проблемам, порядок доступа и правила работы с ними
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	<b>Знает</b> особенности критериев полноты и аутентичности информационных ресурсов для получения знаний по философской проблематике, определения роли философии в обществе и культуре и формирования научной картины мира.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности информации по философской проблеме при выполнении учебного задания
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>Знает</b> функции философии по систематизации знаний о мире и человеке, основные методы систематизации информации по вопросам философии в соответствии с реализуемой учебной задачей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления функций философии по систематизации знаний о мире и человеке, систематизации информации по философии, полученной из разных источников, и необходимой для выполнения учебного задания
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	<b>Знает</b> предмет и значение логики как науки о мышлении, требования к логике изложения учебного материала, его структуре, правила оформления библиографических ссылок <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> логичного и последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме со ссылками на информационные ресурсы
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	<b>Знает</b> роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира, основные философские критерии становления научной парадигмы. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения исследовательской парадигмы и выявления на её основе системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами
УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности	<b>Знает</b> содержание диалектики как учения о развитии, теории и методе познания, понятие «противоречие» и функции противоречий в определении достоверности информации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения достоверности информации путем выявления в ней диалектических и формально-логических противоречий
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>Знает</b> особенности и структуру философского знания, основные философские проблемы, связанные с развитием бытия и человека, формированием сознания, решением вопросов познания, становлением общества и культуры, динамикой науки и техники. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования выводов и суждений, их аргументации с помощью использования философского понятийного аппарата <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа философской проблемы в рамках учебной задачи
УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<b>Знает</b> источники и условия существования межкультурного разнообразия, основные формы его проявления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения роли и специфики явлений межкультурного разнообразия общества, его связей с формами государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3	8		4				33	27	Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	14		6						
3	Человек, общество и культура в философии	3	10		6						
	Итого:	3	32		16			33	27	Зачет с оценкой	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3							100	4	Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	2		2						
3	Человек, общество и культура в философии	3									
	Итого:	3	2		2			100	4	Зачет с оценкой	



#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения.</b> Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира.</p> <p><b>Тема 2. Предмет и функции философии.</b> Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><b>Тема 3. Основные этапы становления философии.</b> Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века.</p> <p><b>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p><b>Тема 5. Бытие как проблема философии.</b> Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p><b>Тема 6. Представления о материи.</b> Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><b>Тема 7. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и раз-</p>

		<p>вите как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p><b>Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b> Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><b>Тема 9. Проблема сознания в философии.</b> Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p><b>Тема 10. Проблема познания в философии.</b> Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p><b>Тема 11. Логика как наука о мышлении.</b> Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><b>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b></p> <p>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>Этические и эстетические ценности в жизни человека. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика</p>

	<p>долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</p> <p><b>Тема 13. Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система.</b> Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.</p> <p><b>Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.</b> Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.</p> <p>Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.</p> <p><b>Тема 15. Философия культуры.</b> Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.</p> <p><b>Тема 16. Философия науки. Философия техники.</b> Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.</p> <p>Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика</p>
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<b>Введение в курс «Философии».</b> Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии как научной дисциплины. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.2 *Лабораторные работы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><b>Тема 1. Предмет и функции философии.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение предмета философии, её основные проблемы;</li> <li>• Структура, специфика и сущность философского знания;</li> <li>• Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира;</li> <li>• Различия и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов;</li> <li>• Роль философии в обществе и культуре.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристика основных этапов развития философии.</li> <li>• Особенности древневосточной философии (Индии, Китая);</li> <li>• Роль античной философии в развитии европейской философии;</li> <li>• Специфика средневековой философии;</li> <li>• Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени.</li> <li>• Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков;</li> <li>• Особенности философии XX в. и современной философии</li> <li>• Характеристика русской философии, динамика её развития.</li> </ul>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p><b>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции.</li> <li>• Представления о материи в истории философии.</li> <li>• Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь.</li> <li>• Классификация форм движения материи.</li> <li>• Представления о пространстве и времени в философии. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</li> </ul> <p><b>Тема 4. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b></p>

		<p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятия диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика.</li> <li>• Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия.</li> <li>• Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания.</li> <li>• Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий.</li> <li>• Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма.</li> </ul> <p><b>Тема 5. Проблема сознания в философии.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания.</li> <li>• Сущность сознания в философских концепциях.</li> <li>• Содержание диалектической концепции сознания как высшей формы отражения действительности.</li> <li>• Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного.</li> <li>• Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания.</li> <li>• Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Проблема познания в философии.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение познания.</li> <li>• Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</li> <li>• Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии.</li> <li>• Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений</li> <li>• Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат.</li> <li>• Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений.</li> <li>• Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.</li> </ul>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><b>Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность».</li> <li>• Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности.</li> <li>• Предмет этики, ее основные категории. Этики долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива.</li> <li>• Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции.</li> <li>• Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса.</li> <li>• Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера.</li> <li>• Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения</li> </ul> <p><b>Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы в философии.</li> <li>• Понятия «культура» и «цивилизация» в разных философских концепциях.</li> <li>• Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования.</li> <li>• Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока.</li> <li>• Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии.</li> <li>• Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.</li> </ul>
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Цель и задачи изучения философии. Источники и литература для освоения дисциплины «философия». Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашнего задания, критерии оценки.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

## Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Человек, общество и культура в философии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии.</b> Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Этапы становления современной научной картины мира.</p> <p>Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p>Цель и задачи изучения философии. Источники и литература для освоения дисциплины «философия».</p> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b> Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII – XIX века.</p> <p><b>Тема 3. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p> <p><i>Содержание практических занятий:</i></p> <p><b>Тема 1. Предмет и функции философии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение предмета философии, её основные проблемы.</li> <li>• Структура, специфика и сущность философского знания</li> <li>• Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира.</li> <li>• Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов.</li> <li>• Роль философии в обществе и культуре.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристика основных этапов развития философии.</li> <li>• Особенности древневосточной философии (Индии, Китая).</li> <li>• Роль античной философии в развитии европейской философии.</li> <li>• Специфика средневековой философии.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени.</li> <li>• Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков.</li> <li>• Особенности философии XX в. и современной философии.</li> <li>• Характеристика русской философии, динамика её развития.</li> </ul>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 4. Бытие как проблема философии. Понятие «бытие» в истории философии.</b> Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p><b>Тема 5. Представления о материи.</b> Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><b>Тема 6. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p><b>Тема 7. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b> Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><b>Тема 8. Проблема сознания в философии.</b> Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p><b>Тема 9. Проблема познания в философии.</b> Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p>



**Тема 10. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.

*Содержание практических занятий:*

**Тема 1. Бытие как проблема философии. Представления о материи.**

- Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции.
- Представления о материи в истории философии.
- Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь.
- Классификация форм движения материи.
- Представления о пространстве и времени в философии. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.

**Тема 2. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.**

- Понятия диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика.
- Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия.
- Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания.
- Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий.
- Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма.

**Тема 3. Проблема сознания в философии.**

- Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания.
- Сущность сознания в философских концепциях.
- Содержание диалектической концепции сознания как высшей формы отражения действительности.
- Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного.
- Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания.
- Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта.

**Тема 4. Проблема познания в философии.**

- Определение познания.
- Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.
- Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии.
- Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений
- Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат.
- Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность ин-

		<p>дуктивных и дедуктивных умозаключений. Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 11. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b> Проблема человека в философии. Предмет философской антропологии. Человек, индивид, личность. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность.</p> <p>Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики. Предмет, категории и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</p> <p><b>Тема 12. Социальная философия.</b> Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.</p> <p><b>Тема 13. Развитие общества и его исторические типы.</b> Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.</p> <p>Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.</p> <p><b>Тема 14. Философия культуры.</b> Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.</p> <p><b>Тема 15. Философия науки. Философия техники.</b> Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.</p> <p>Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие фило-</p>

	<p>софии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика.</p> <p><i>Содержание практических занятий:</i></p> <p><b>Тема 1. Проблема человека в философии. Социальная философия.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность».</li> <li>• Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности.</li> <li>• Предмет этики, ее основные категории. Этики долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива.</li> <li>• Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции.</li> <li>• Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества.</li> <li>• Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса.</li> <li>• Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера.</li> <li>• Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения</li> </ul> <p><b>Тема 2. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы в философии.</li> <li>• Понятия «культура» и «цивилизация» в разных философских концепциях.</li> <li>• Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования.</li> <li>• Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока.</li> <li>• Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии.</li> </ul> <p>Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.</p>
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенции показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

#### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специализированные информационно-образовательные ресурсы по истории философии и философским проблемам, порядок доступа и правила работы с ними	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет с оценкой
<b>Знает</b> особенности критериев полноты и аутентичности информационных ресурсов для получения знаний по философской проблематике, определения роли философии в обществе и культуре и формирования научной картины мира	1-3	Контрольная работа, домашнее задание

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности информации по философской проблеме при выполнении учебного задания		
<b>Знает</b> функции философии по систематизации знаний о мире и человеке, основные методы систематизации информации по вопросам философии в соответствии с реализуемой учебной задачей	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления функций философии по систематизации знаний о мире и человеке, систематизации информации по философии, полученной из разных источников, и необходимой для выполнения учебного задания		
<b>Знает</b> предмет и значение логики как науки о мышлении, требования к логике изложения учебного материала, его структуре, правила оформления библиографических ссылок	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> логичного и последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме со ссылками на информационные ресурсы		
<b>Знает</b> роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира, основные философские критерии становления научной парадигмы	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения исследовательской парадигмы и выявления на её основе системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами		
<b>Знает</b> содержание диалектики как учения о развитии, теории и методе познания, понятие «противоречие» и функции противоречий в определении достоверности информации	1-3	Зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения достоверности информации путем выявления в ней диалектических и формально-логических противоречий		
<b>Знает</b> особенности и структуру философского знания, основные философские проблемы, связанные с развитием бытия и человека, формированием сознания, решением вопросов познания, становлением общества и культуры, динамикой науки и техники	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования выводов и суждений, их аргументации с помощью использования философского понятийного аппарата		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа философской проблемы в рамках учебной задачи		
<b>Знает</b> источники и условия существования межкультурного разнообразия, основные формы его проявления.	1-3	Домашнее задание, зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения роли и специфики явлений межкультурного разнообразия общества, его связей с формами государственной, общественной, религиозной и культурной жизни		

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем философии
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов развития философского знания
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и в 3-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 3-м (очная форма обучения), в 3-м семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	1. Мироззрение, его типы. Роль мироззрения в жизни общества и личности. Философия как тип мироззрения. 2. Философия: ее предмет и функции. Структура философского знания. 3. Роль философии в обществе и культуре.

		<p>4. Философия и частные науки.  5. Особенности философии Древнего Востока.  6. Этапы развития западноевропейской философии.  7. Античная философия. Основные школы и идеи.  8. Основные идеи и периодизация средневековой философии.  9. Философия Возрождения. Гуманизм. Naturфилософия.  10. Основные особенности философии Нового времени.  11. Немецкая классическая философия. Основные концепции.  12. Особенности русской философии.</p>
2	<p>Бытие и сознание.  Теория и методология познания</p>	<p>13. Категория бытия в истории философской мысли.  14. Пространство и время как философские категории. Современные представления о пространстве и времени.  15. Эволюция представлений о материи в истории философской мысли. Материя как философская категория.  16. Движение, изменение и развитие как философские категории.  17. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм.  18. Диалектика и метафизика.  19. Диалектика как теория и метод познания.  20. Проблема происхождения и сущности сознания.  21. Сознательное и бессознательное.  22. Структура сознания. Сознание и самосознание.  23. Проблемы развития сознания и искусственного интеллекта.  24. Познание, его компоненты, особенности и функции.  25. Рациональное познание и его формы.  26. Чувственное познание и его формы.  27. Единство чувственного, рационального и интуитивного познания.  28. Проблема истины в философии, религии, науке.  29. Основные концепции и критерии истины в философии.  30. Проблема научного метода познания.  31. Наука, ее специфика, возникновение и функции.  32. Предмет науки логики. Законы формальной логики и их значение.  33. Силлогизм, его структура. Индуктивное и дедуктивное умозаключение.</p>
3	<p>Человек, общество и культура в философии</p>	<p>34. Проблема человека в философии. Основные концепции происхождения и сущности человека.  35. Философская проблема соотношения биологического и социального в человеке.  36. Основные идеи философии экзистенциализма.  37. Свобода и ответственность личности.  38. Философия о смысле жизни. Проблема смерти человека.  39. Этика как философская дисциплина. Определение морали: сущность, принципы и категории.  40. Этика долга и категорический императив И.Канта.  41. Основные принципы этики ответственности.  42. Этические идеи философии утилитаризма.  43. Эстетические ценности и их основные характеристики.  44. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия.  45. Проблема общественного прогресса. Критерии прогресса.  46. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты.  47. Концепция информационного общества в современной философии.  48. Культура и цивилизация: соотношение понятий.</p>



		<p>49. Основные подходы к определению сущности культуры.</p> <p>50. Культурная самобытность и культурное многообразие.</p> <p>51. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы.</p> <p>52. Глобализация и межкультурное взаимодействие.</p> <p>53. Перспективы развития современного человечества: концепции трансгуманизма и постгуманизма.</p> <p>54. Формационный и цивилизационный подходы к анализу развития общества.</p> <p>55. Запад – Восток: Россия в диалоге культур.</p> <p>56. Техника и технологии, их роль в становлении и развитии техногенной цивилизации.</p> <p>57. Концепции «традиционного», «индустриального» и «постиндустриального» общества в современной философии.</p> <p>58. Общество и природа. Демографические и экологические проблемы современности.</p> <p>59. Глобализация и глобальные проблемы современности.</p> <p>60. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста.</p>
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание;

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Контрольная работа*

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-2.

***Типовые задания для контрольной работы***

**Тема «Предмет философии. Своеобразие философского знания»:**

1. Что такое мировоззрение? Какие стадии или формы развития мировоззрения можно выделить?
2. Чем принципиально отличаются мифология и религия как формы мировоззрения?
3. Найдите сходство и различие в философском и религиозном мировоззрении.
4. Объясните значение рефлексии сознания. В чем состоит особенность философской рефлексии?
6. Чем отличаются философский, художественный и научный способы осмысления мира?
7. Покажите взаимную обусловленность философии и науки.
8. Раскройте смысл основных философских понятий.
9. В чем проявляется методологическая функция философии?
10. Проанализируйте гегелевское определение философии как «квинтэссенции эпохи, выраженной в мысли».

### *Домашнее задание*

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашнее задание объемом 15 стр. должно состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

#### *Примерная тематика домашнего задания:*

Предусмотрено ежегодное обновление тем с учетом юбилейных дат, тематики научно-практических конференций и пр., темы утверждаются на заседании учебно-методической комиссии

1. Сущность и типы мировоззрения.
2. Философия и мировоззрение.
3. Философия и частные науки.
4. Поиски первоначала в философии античности.
5. Решение проблемы бытия в древнегреческой философии.
6. Значение древнегреческой философии для развития мировой культуры.
7. Софисты и Сократ.
8. Апории Зенона и проблема познания движения.
9. Этические учения античности.
10. Космоцентризм античной философии.
11. Проблема соотношения веры и разума в философии средневековья.
12. Религиозно-философские воззрения Августина.
13. Номинализм и реализм как способы понимания действительности.
14. Пантеизм, гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения.
15. Обоснование научного метода Ф. Бэконом и Р. Декартом.
16. Философские и социально-политические взгляды Дж. Локка.
17. Основные идеи гносеологии Канта.
18. Категорический императив Канта и реальная мораль в обществе.
19. Сущность гегелевской диалектики.
20. Антропологический принцип философии Л. Фейербаха.
21. Сущность материалистического понимания истории в философии марксизма.
22. Проблема отчуждения в философии марксизма.
23. Русская философия: становление и характерные черты.
24. Особенности русской религиозной философии и её современное значение.
25. Н. Бердяев о судьбах России.
26. Философские идеи в творчестве Ф. Достоевского и Л. Толстого.
27. Идеи русского космизма.
28. Основные идеи философии иррационализма (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).
29. Образы науки в философии нео- и постпозитивизма.
30. Воздействие философских идей экзистенциализма на литературу и искусство.
31. Категория «бытие» в истории философии.
32. Эволюция понятия «материя» в истории философии.
33. Взаимодействие научной и философской картины мира в современной культуре.
34. Проблема пространства и времени в современной физике и космологии.
35. Основные исторические формы диалектики.
36. Детерминизм и синергетика.
37. Основные концепции происхождения и сущности сознания.
38. Проблема создания искусственного интеллекта.
39. Феномены человеческого бытия.
40. Эволюция представлений о человеке в истории философской мысли.
41. Человеческое бытие как философская проблема.
42. Деятельность, необходимость и свобода.

43. Истина, ложь, заблуждение.
44. Проблема истины в философии, религии и науке.
45. Познание как предмет философского анализа.
46. Формационная и цивилизационная модели общественного развития.
47. Причины и движущие силы социальных изменений.
48. Проблема общественного прогресса и его критериев в философии.
49. Системный подход в исследовании общества.
50. Культура и цивилизация, их многообразие и соотношение.
51. Философия о происхождении и сущности культуры.
52. Западная и восточная культуры. Россия в диалоге культур.
53. Наука и техника, их сущность и возникновение.
54. Научно-технический прогресс, сущность и последствия.
55. Позиции технократизма в современной культуре.
56. Понятие информации, информационная революция, информационное общество.
57. Современная техногенная цивилизация: истоки формирования и сущность.
58. Глобальные проблемы современности.
59. Проблема направленности и смысла истории.
60. Моральные и эстетические ценности и их роль в культуре общества.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м (очная форма обучения) и в 3-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций	Не знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции; не имеет представления о функциях и роли философского анализа	Знает основные особенности философского знания; отдельные понятия и концепции философии, но не в состоянии показать взаимосвязи между отдельными идеями и направлениями в философии	Знает специфику философского знания, основные философские проблем и концепции. Допускает незначительные неточности в изложении материала и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы	Демонстрирует глубокое знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций, понимает принципы и функции философского анализа. Свободно отвечает на дополнительные вопросы
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме	Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость и логика изложения, интерпретация знаний	Отдельные сведения излагаются без логической последовательности, отсутствует понимание сущности философского анализа, обучающийся не умеет применять знания по философии для анализа различных явлений, процессов	Обучающийся имеет общее представление о сущности и принципах философского анализа фактов, явлений, процессов, но при изложении результатов нарушены логические взаимосвязи, допущены существенные ошибки.	Понимает сущность, функции и принципы философского анализа фактов, явлений, процессов, грамотно и по существу излагает знания о ключевых взаимосвязях явлений и процессов, но затрудняется делать собственные умозаключения, давать самостоятельные аргументированные оценки.	Чётко и логически правильно излагает философские знания о мире и человеке; выделяет важные причинно-следственные взаимосвязи между явлениями и процессами, делает самостоятельные умозаключения, даёт собственную аргументированную оценку.
	Не владеет знаниями об анализе и интерпретации текстов, имеющих философское содержание	Имеет знания об особенностях изложения результатов анализа и интерпретации философских текстов, но испытывает затруднения в формулировке собственной по-	Имеет знания о специфике изложения результатов философского анализа и способах философской интерпретации, но есть недочёты в аргументации	Чётко и логически верно обосновывает собственную аргументированную позицию по проблемам философии, интерпретирует её концепции, а также может применить знания для лич-

		зиции		ностного развития и профессиональной компетентности.
--	--	-------	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем философии	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы философии
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Представление результатов самостоятельной работы с аргументацией и необходимыми примерами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов развития философского знания	Не может назвать основные этапы развития философского знания	Допускает ошибки при характеристике основных этапов развития философии	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов философского знания использует дополнительную научно-исследовательскую информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**  
Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Голубинцев, В. О. Философия для технических вузов [Текст] : учебник / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко ; - Изд. 6-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 503 с.	450

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вечканов, В. Э. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Э. Вечканов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 210 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79824.html">http://www.iprbookshop.ru/79824.html</a>
2	Философия (курс лекций) [Электронный ресурс] / В. В. Быданов, Е. Е. Вознякевич, В. М. Доброштан [и др.] ; под ред. Г. М. Левина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2019. — 356 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84674.html">http://www.iprbookshop.ru/84674.html</a>
3	Светлов, В. А. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Светлов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 329 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79825.html">http://www.iprbookshop.ru/79825.html</a>
4	Зайкина, Т. В. Философия. Основы философских знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических ВУЗов (по всем направлениям подготовки бакалавров) / Т. В. Зайкина. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 56 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75399.html">http://www.iprbookshop.ru/75399.html</a>

5	Квятковский, Д. О. Философия. Курс для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. О. Квятковский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Университетская книга, 2016. — 268 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66332.html">http://www.iprbookshop.ru/66332.html</a>
6	Полещук, Л. Г. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Полещук. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 112 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83989.html">http://www.iprbookshop.ru/83989.html</a>
7	Крюков, В. В. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов технических вузов / В. В. Крюков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 212 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47702.html">http://www.iprbookshop.ru/47702.html</a>
8	Ратников, В. П. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. П. Ратников, Э. В. Островский, В. В. Юдин ; под ред. В. П. Ратников. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 671 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66306.html">http://www.iprbookshop.ru/66306.html</a>
9	Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. Т. Фокина, В. В. Памятушева, Л. Ф. Почегина [и др.] ; под ред. Е. Г. Кривых. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27039.html">http://www.iprbookshop.ru/27039.html</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Философия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост.: К. Н. Гацунаев, Ю. В. Посвятенко, С. Д. Мезенцев. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2018.
2	Философия [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам по дисциплине "Философия" для обучающихся всех направлений подготовки, реализуемых НИУ МГСУ / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: Е. Г. Кривых, Ю. С. Патронникова. - Учебное электронное издание, - 2-е изд., доп. и перераб. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2017.

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Пижурин А.А.
доцент	к.т.н., доцент	Баринов С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
	УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему
	УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения	<b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию <b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания <b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для жизнедеятельности человека	<p><b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий</p> <p><b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания</p>
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата</p> <p><b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование</p> <p><b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека</p> <p><b>Знает</b> основные методы защиты от пыли</p> <p><b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума</p> <p><b>Знает</b> способы защиты от шума</p> <p><b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование</p> <p><b>Знает</b> средства защиты от вибрации</p> <p><b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов</p> <p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения</p>
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	<p><b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях</p> <p><b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)</p> <p><b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	<p><b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>
УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<p><b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму</p> <p><b>Знает</b> виды терроризма</p> <p><b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p> <p><b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте <b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда <b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	5	8							Контрольная работа – р.2  Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	5	12	4	10			42	18	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	5	12		2					
	Итого:	5	32	4	12			42	18	<i>Дифференцированный зачёт</i>



## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	4								Контрольная работа – р.2  Защита отчёта по лабораторным работам – р. 2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	4	2	2	2			98	4	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	4								
	Итого:	4	2	2	2			98	4	<i>Дифференцированный зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека

		электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Классификация опасностей.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Методика изучения дисциплины

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	«Специальная оценка условий труда» Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности.

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и	Расчет воздушных завес.

	среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Определение количество воздуха, необходимого для завесы.
		Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.
		Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу. Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.
		Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.
		Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.
		Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы. Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности. Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы. Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда. Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу. Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли

		<p>и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.</p> <p>Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения.</p> <p>Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.</p> <p>Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.</p> <p>Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</p> <p>Методы и приемы оказания первой помощи.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию	1,2	защита отчета по лабораторным работам дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания	1,2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий	2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание	1	дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания	1,2	защита отчета по лабораторным работам

<b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные методы защиты от пыли	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> способы защиты от шума	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> средства защиты от вибрации	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты	2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения	2	контрольная работа
<b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды терроризма	3	дифференцированный зачёт



<b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности	2	защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	<p>БЖД как наука, её цели и задачи.  Понятие и виды опасностей.  Поражающие факторы среды обитания и их классификация.  Виды реализованных опасностей.  Понятие риска и его содержание.  Виды риска.  Концепция допустимого риска.  Понятие безопасности.  Человек и среда обитания.  Организация службы охраны труда на предприятии.  Проведение инструктажей по охране труда.  Порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда.</p>
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	<p>Классификация опасностей среды обитания.  Природные опасности.  Классификация стихийных бедствий.  Понятие микроклимата.  Нормирование и оценка параметров микроклимата.  Виды производственного освещения.  Нормирование освещения.  Виды пыли и ее влияние на организм человека.  Нормирование и оценка запыленности воздуха рабочей зоны.  Защита от пыли.  Производственный шум и его влияние на организм человека.  Классификация и нормирование производственного шума.  Защита от шума.  Классификация вибрации.  Влияние вибрации на организм человека, её оценка и нормирование.  Средства защиты от вибрации.  Электромагнитные излучения – характеристика и классификация.  Электростатические и магнитные поля, средства защиты.  Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотные, средства защиты.  Инфракрасное, световое и ультрафиолетовое излучения, средства защиты.  Лазерное излучение, средства защиты.  Ионизирующие излучения – характеристика и классификация.  Проникающая радиация, виды облучения, лучевая болезнь.  Радиоактивное загрязнение.  Защита от ионизирующих излучений.  Характеристика и классификация химических негативных факторов.  Действие химических веществ на организм человека.  Нормирование и средства защиты от химических вредных веществ.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Понятие о чрезвычайных ситуациях.  Классификация чрезвычайных ситуаций.  Основные поражающие факторы ЧС.  Предупреждение и защита от ЧС.  Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС).</p>

	<p>Средства коллективной и индивидуальной защиты от ЧС.  Эвакуационные мероприятия при ЧС.  Ликвидация последствий ЧС.  Методы и приемы оказания первой помощи.  Виды и особенности современного терроризма.  Организация борьбы с терроризмом в Российской Федерации.  Правила поведения населения при террористических актах.</p>
--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».*

*Типовой вариант контрольной работы:*

#### *Задача № 1.*

Цех завода имеет ворота высотой  $H = 3,0$  м и шириной  $B = 3,0$  м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра)  $V_{\text{вет}} = 4$  м/сек; воздушная завеса имеет высоту  $h = 2,0$  м; ширина щели, расположенной снизу ворот,  $b = 0,1$  м; угол в плане выпуска струи завесы  $45^\circ$ ; коэффициент турбулентной структуры струи равен  $0,2$ ; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры,  $\varphi = 0,47$ ; температура воздуха в верхней зоне цеха  $t_{\text{вн}} = 18$  °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон  $t_{\text{нар}} = -5$  °С.

#### *Задача № 2.*

Рассчитать искусственное освещение в производственном помещении исходя из норм  $E = 30$  лк по зрительной работоспособности и безопасности труда согласно следующим исходным данным:

Помещение – механический цех завода с технологической линией холодной обработки металла на металлообрабатывающих станках и прессах.

Освещение – рабочее, общее равномерное лампами накаливания (напряжение в сети 220В, мощность ламп 500Вт).

Размеры помещения:  $S = 750$  м<sup>2</sup>, высота 4 м.

Недостающие исходные данные принять самостоятельно.

#### *Задача № 3.*

В квартире малярам нужно покрасить в течение времени  $\tau$ , ч поверхность площадью  $S$ , м<sup>2</sup>. Содержание летучих компонентов в краске  $B$ , %, удельный расход краски  $\delta$ , г/м<sup>2</sup>, в качестве растворителя используется ксилол. Для проветривания помещения на  $t$ , сек. были открыты  $K$ , шт. форточек, каждая размером  $S_1$ , м<sup>2</sup>.

Рассчитать реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнить ее с предельно допустимой концентрацией (ПДК). Определить минимальное время проветривания помещения  $\tau_{пр}$ , необходимое для создания комфортных условий.

*Задача № 4.*

На цементном заводе из одиночного источника с круглым устьем (трубы) с эффективным диаметром  $D$ , м со средней скоростью выхода холодной газовоздушной смеси из устья  $\omega_0$ , м/с выбрасывается в атмосферу цементная пыль в количестве  $M$ , г/с. Высота источника выброса над уровнем земли  $H$ , м. Завод расположен в слабопересеченной местности в районе проживания студента.

Рассчитать максимальную приземную концентрацию цементной пыли  $c_m$  (мг/м<sup>3</sup>) и расстояние  $x_m$  (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.

*Тема отчёта по лабораторным работам: «Специальная оценка условий труда».*

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Источники поступления теплоты в производственное помещение.
7. Что понимается под микроклиматом?
8. Как параметры окружающей среды влияют на теплоотдачу организма человека?
9. Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
10. В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
11. Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
12. Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
13. Методы обеспечения комфортных микроклиматических условий.
14. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
15. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения.
16. Какие виды освещения применяются на производстве?
17. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметра?
18. Какие искусственные источники света применяются на производстве? Каковы их достоинства и недостатки?
19. Каково назначение светильников и какие методы используются для регулирования светового потока?
20. От каких факторов зависит ослепление?
21. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?
22. Какие приборы применяются при измерениях освещенности?
23. Системы естественного освещения.
24. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения.
25. Что нормируется при естественном освещении?
26. В каком документе приведены нормы освещенности?

27. Что такое коэффициент естественной освещенности?
28. Дайте определение шума и перечислите основные источники шума на производстве.
29. Какими параметрами характеризуется шум?
30. Как классифицируется производственный шум?
31. Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?
32. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве.
33. Какие существуют методы и средства защиты от шума?
34. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?
35. Какие приборы используются при определении показателей шума?
36. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?
37. Какие зоны формируются у источника ЭМП и каковы их характерные размеры?
38. Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона?
39. Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?
40. Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?
41. Какие средства защиты от ЭМП применяют при работе на ПВМ?
42. Какие требования к размещению рабочих мест с ПВМ?
43. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?
44. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность). Учебник для бакалавров - М., Юрайт, 2013г.- 682с.	30
2	Безопасность жизнедеятельности. Учебник под ред. Арустамова Э.А. – М., Дашков и К, 2013г. – 445с.	200

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 122 с. — 978-5-4486-0158-3.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70759.html">http://www.iprbookshop.ru/70759.html</a>
2	Чепегин, И. В. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Чепегин, Т. В. Андрияшина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 116 с. — 978-5-7882-2210-3.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79268.html">http://www.iprbookshop.ru/79268.html</a>
3	Андрияшина, Т. В. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Андрияшина, И. В. Чепегин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 194 с. — 978-5-7882-1557-0.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63520.html">http://www.iprbookshop.ru/63520.html</a>



4	Пальчиков, А. Н. Гражданская оборона и Чрезвычайные ситуации [Электронный ресурс] : учебное пособие, предназначено для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование / А. Н. Пальчиков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 176 с. — 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19281.html">http://www.iprbookshop.ru/19281.html</a>
---	--	---

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1556">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1556</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 108 УЛК Лаборатория безопасности жизнедеятельности	Акустический комплект Виброметр ВВМ-311 Генератор сигналов функциональный ФГ-100 Измеритель шума и вибрации ВШВ 003 МЗ Лабораторный стенд "Защитное заземление и зануление"	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

**Лист регистрации изменений  
рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»  
по направлению подготовки / специальности 08.03.01 Строительство,  
профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Внести изменения в п. 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» в части

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3 Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов

Дополнить наименованиями показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.3 Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	<b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов

**Лист регистрации изменений  
фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины «Безопасность  
жизнедеятельности» по направлению подготовки / специальности 08.03.01  
Строительство, профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в  
строительстве»**

Внести изменения в пп. 1.1, дополнив наименования показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	3	дифференцированный зачёт

Внести изменения в пп. 2.1.1, дополнив перечень типовых вопросов/заданий

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения и военных конфликтов.</p> <p>Особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов.</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
<i><b>Б1.О.05</b></i>	<i><b>Физическая культура и спорт</b></i>

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Заведующий кафедрой	профессор	Никишкин В.А.
Доцент	к.б.н. доцент	Бумарскова Н.Н.
Старший преподаватель		Лазарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК – 7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
	УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья
	УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
	УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	<b>Знает</b> физическую культуру и спорт в НИУ МГСУ.
	<b>Знает</b> основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность.
	<b>Знает</b> массовый, студенческий и спорт высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, группы видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития).
УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	<b>Знает</b> здоровый образ и спортивный стиль жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности.
	<b>Знает</b> организм человека и его функциональные системы, саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем.
	<b>Знает</b> здоровый образ и спортивный стиль жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности.</p> <p><b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени.</p> <p><b>Знает</b> диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности.</p> <p><b>Знает</b> как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств.</p>
<p>УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p><b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния.</p> <p><b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика).</p> <p><b>Знает</b> здоровый образ жизни рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления.</p> <p><b>Знает</b> как определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья.</p>
<p>УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности</p>	<p><b>Знает</b> понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке.</p> <p><b>Знает</b> основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки.</p> <p><b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, мотивацию выбора.</p> <p><b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия).</p> <p><b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время.</p> <p><b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.</p> <p><b>Знает</b>, как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств, методов и способов реабилитации восстановления трудоспособности организма, организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования.
УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	<b>Знает</b> реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности
	<b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие
	<b>Знает</b> профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции
	<b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время.
	<b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма
	<b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика).
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы (72 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работ обучающихся
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	16						22	18	Контрольная работа
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1	16								
	Итого:	1	32						22	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	1						66	4	Контрольная работа
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1	1								
	Итого:	1	2						66	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### *4.1 Лекции*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Физическая культура как учебная дисциплина в строительных вузах.            Физическая культура и спорт в НИУ МГСУ.            Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ.            Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой в НИУ МГСУ. Физкультурно-спортивная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p>Физическая культура и спорт в профессиональной психофизической подготовке обучающегося.            Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание,</p>

		<p>физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация, массовый спорт, спорт высших достижений, студенческий спорт.</p> <p>Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающегося. Общие закономерности и динамика работоспособности обучающегося в учебном году и факторы её определяющие. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение, динамика развития.</p> <p>Социально-биологические основы физической культуры и спорта.</p> <p>Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.</p> <p>Образ жизни и здоровье, их отражение в профессиональной деятельности.</p> <p>Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие.</p> <p>Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни.</p> <p>Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.</p> <p>Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</p> <p>История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Введение указом от 24.03.2014 г. по поручению президента России, комплекса ГТО, как программной и нормативной основы системы физического воспитания различных групп населения РФ, устанавливающей государственные требования физической подготовленности граждан России от 6- 70 лет и старше. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи.</p> <p>Нормативно-правовые акты. Знаки, нормативы (11 ступеней), тесты, учет индивидуальных достижений.</p>
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p>Основы спортивной тренировки</p> <p>Общая физическая и спортивная подготовка в образовательной системе физического воспитания.</p> <p>Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий.</p> <p>Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями, врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий.</p> <p>Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности.</p> <p>Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых,</p>

	<p>коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.</p>
	<p>Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p>
	<p>Реабилитация в учебной, спортивной и профессиональной деятельности Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p>
	<p>Профессионально-прикладная подготовка обучающихся. Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Контроль за эффективностью ППФП обучающегося. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных строительных специальностей.</p>
	<p>Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека. Консультация по курсу учебной дисциплины. Технология составления индивидуальной программы: определение уровня здоровья, физической подготовленности, функционального состояния психофизиологических и адаптационных резервов, психологического статуса. Рекомендации по формированию образа жизни, режиму физкультурно-оздоровительной деятельности, комплексу реабилитационно-восстановительных мероприятий, выбору психофизической тренировки и системы физических упражнений.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Физическая культура и спорт в профессиональной психофизической подготовке обучающегося. Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация, массовый спорт, спорт высших достижений, студенческий спорт, олимпийские игры.</p> <p>Социально-биологические основы физической культуры</p> <p>Образ жизни и здоровье, их отражение в профессиональной деятельности.</p> <p>Всероссийский физкультурно – спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза</p>
2	Теоретический раздел	<p>Основы спортивной тренировки</p> <p>Методические основы самостоятельных занятий физическими</p>

профессиональн о-прикладной физической культуры	упражнениями, врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий.
	Допинг как глобальная проблема современного спорта.
	Реабилитация в учебной и профессиональной деятельности
	Профессионально-прикладная подготовка обучающегося. Физическая культура в профессиональной деятельности.
	Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

#### 4.2 Лабораторные работы

*Не предусмотрены учебным планом.*

#### 4.3 Практические занятия

*Не предусмотрены учебным планом.*

#### 4.4 Компьютерные практикумы

*Не предусмотрены учебным планом.*

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

*Не предусмотрены учебным планом.*

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Описание избранного вида спорта (история, правила и т.д.)</p> <p>Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающегося. Общие закономерности и динамика работоспособности обучающегося в учебном году и основные факторы ее определяющие.</p> <p>Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, история возникновения и их значение. Олимпийские игры древности. Современные олимпийские игры. Динамика их развития.</p> <p>Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие различных сред на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и</p>

		<p>основные физиологические функции организма. Двигательная активность – жизненно необходимая биологическая потребность организма человека.</p> <p>Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности человека и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p>История развития комплекса ГТО. Введение комплекса ГТО на территории всего СССР, как программной и нормативной основы единой системы воспитания молодежи. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Введение указом от 24.03.2014 г. по поручению президента России, всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО, как программной и нормативной основы системы физического воспитания различных групп населения РФ, устанавливающей государственные требования физической подготовленности граждан России от 6- 70 лет и старше. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Нормативно-правовые акты. Знаки, нормативы (11ступеней), тесты, учет индивидуальных достижений.</p>
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p>Общая физическая и спортивная подготовка в образовательной системе физического воспитания. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура подготовленности спортсмена.</p> <p>Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.</p> <p>Индивидуальные восстановительные мероприятия.</p> <p>Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Производственная физическая культура. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации.</p> <p>Допинг как глобальная проблема современного спорта. История возникновения. Запрещенные вещества и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства.</p>



		<p>Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения.</p> <p>Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной специальности. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных строительных специальностей. Составление производственной физической гимнастики. Технология составления индивидуальной программы: определение уровня здоровья, физической подготовленности, функционального состояния психофизиологических и адаптационных резервов, психологического статуса. Рекомендации по формированию образа жизни, режиму физкультурно-оздоровительной деятельности, комплексу реабилитационно-восстановительных мероприятий, выбору психофизической тренировки и системы физических упражнений.</p>
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещенные в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.05</b>	<b>Физическая культура и спорт</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает физическую культуру и спорт в НИУ МГСУ.	1	контрольная работа
Знает основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность.	1	контрольная работа, зачет
Знает массовый спорт, студенческий спорт, спорт высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, группы видов спорта, Олимпийские игры (история, цели, задачи, пути развития).	1	контрольная работа, зачет
Знает здоровый образ и спортивный стиль жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек, основы жизнедеятельности, двигательной активности.	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает организм человека и его функциональные системы,	1, 2	контрольная работа,

саморегуляцию и совершенствование организма, адаптацию, социально-экологические факторы, показатели основных функциональных систем.		зачет
Знает актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени.	1	контрольная работа, зачет
Знает диагностику состояния здоровья и его оценку, основные формы врачебного контроля, самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности.	2	зачет
Знает как определить индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений, навыков и физических качеств.	2	зачет
<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния.	2	зачет
Знает формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика).	2	зачет
<b>Знает</b> здоровый образ жизни рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления.	1, 2	контрольная работа, зачет
Имеет навыки (начального уровня) использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды, а также как составить и реализовать индивидуальный комплекс коррекции здоровья.	1, 2	контрольная работа, зачет
Знает понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке.	2	контрольная работа, зачет
Знает основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса, методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки.	2	зачет
<b>Знает</b> формы, планирование и направленность самостоятельных занятий, особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, мотивацию выбора.	2	зачет
Знает основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия).	2	зачет
Знает основы профессионально-прикладной физической культуры, основы физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время.	2	зачет
Знает методы профессиональной адаптации, профилактики	2	зачет

профессионального утомления, заболеваний и травматизма.		
Знает как составить и реализовать индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья.	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств, методов и способов реабилитации восстановления трудоспособности организма, организовывать активный отдых и реабилитацию после травм и перенесенных заболеваний.	2	зачет
Имеет навыки (основного уровня) применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования.	2	зачет
Знает реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности.	2	зачет
Знает психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие.	2	зачет
Знает профессионально-прикладную физическую подготовку, ее формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции.	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) с помощью средств и методов реабилитации восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	2	зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий
	Знание основных принципов, средств и методов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки выбора средств и методов реабилитации
	Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.

Навыки основного уровня	Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования
-------------------------------	--

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре (форма обучения - очная и заочная).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (форма обучения - очная и заочная):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретический раздел физической культуры	<p>Физическая культура и спорт и их основные социальные функции.  Физические: воспитание, подготовленность, развитие, совершенство.  Работоспособность, общие закономерности ее изменения в учебной и профессиональной деятельности  Адаптация и ее виды.  Массовый спорт и спорт высших достижений: цели, задачи, проблемы.  Студенческий спорт, его формы организации и отличительные особенности.  Олимпийские игры древности. Основные исторические сведения.  Современные олимпийские игры. Динамика их развития.  Организм человека как сложная биологическая система.  Обмен веществ, энергетический баланс.  Влияние двигательной активности на сердечно-сосудистую систему.  Показатели работоспособности сердца  Механизм мышечного насоса.  Влияние двигательной активности на дыхательную систему. Показатели работоспособности дыхания.  Механизм дыхательного насоса.  Рекомендации по дыханию при занятиях физическими упражнениями и спортом.  Воздействие двигательной активности на опорно-двигательный аппарат (кости, суставы, мышцы).  Рефлекторная природа двигательной деятельности. Этапы формирования двигательного навыка.  Определение понятия «здоровье». Проблема здоровья человека в условиях научно-технического прогресса.  Факторы, влияющие на здоровье человека.  Составляющие элементы здорового образа жизни.  Содержание оптимального режима труда и отдыха.  Рациональное питание человека.  Оптимальная двигательная активность и ее воздействие на здоровье и работоспособность.  Закаливание организма.  Отказ от вредных привычек  Соблюдение правил личной и общественной гигиены.  История возникновения комплекса ГТО</p>

		<p>Этапы развития, изменения, значение комплекса ГТО. Актуальность введения комплекса ГТО в наше время, его цели и задачи.</p>
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры"	<p>Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические) Разделы спортивной подготовки: а) морально-волевая и психологическая подготовка. б) тактическая подготовка. в) техническая подготовка. Формирование двигательного навыка. г) физическая подготовка: общая и специальная, их взаимодействие. д) теоретическая подготовка. Средства и методы воспитания физических качеств. Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС. Структура учебно-тренировочного занятия. Общая и моторная плотность занятия. Исторический обзор проблемы допинга. Причины борьбы с допингом в спорте Основные группы запрещенных субстанций и методов. Последствия допинга. Профилактика применения допинга. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями: а) утренняя гигиеническая гимнастика; ее цели и содержание. б) физические упражнения в режиме дня; их цель и содержание. в) спортивная тренировка. Структура и содержание самостоятельной спортивной тренировки Врачебный контроль как обязательное мероприятие при проведении всех форм занятий физическими упражнениями и спортом. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Самоконтроль физического развития: методы стандартов и индексов. Самоконтроль функционального состояния организма. Функциональные пробы по оценке состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Самоконтроль физической подготовленности (развития мышечной силы, быстроты движений, ловкости, гибкости, выносливости). Определение понятия «реабилитация», ее виды. Методы и средства реабилитации: - педагогические (ЗОЖ, рациональное планирование физ. оздоровительного процесса, оптимальное построение тренировочного занятия). - психологические (психогигиена, психопрофилактика, психотерапия), - медико- биологические (ЗОЖ, ЛФК, терапия, массаж и др.). Определение понятий «профессионально-прикладная физическая культура», «профессиональная – психофизическая подготовка», «профессиональная работоспособность», «профессиональная адаптация». Этапы трудовой деятельности. Психофизическая модель строителя (раскрыть один из блоков, модели). Виды спорта и системы физических упражнений, развивающие профессионально важные качества. Профессиональная психическая готовность, ее компоненты</p>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля: контрольная работа.*

- *контрольная работа*

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

1. Определение понятия «здоровье»
2. Факторы, определяющие здоровье человека.
3. Год возрождения и основатель Олимпийских игр современности
4. Этапы формирования двигательного навыка
5. Оптимальный двигательный режим (кол. часов)
6. Показатели работоспособности сердца
7. Показатели работоспособности дыхательной системы
8. Цель возрождения ГТО в 2014 году

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в первом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений и понятий	Не знает основных терминов, определений и понятий	Твердо знает основные термины, определения и понятия и свободно ими оперирует
Знание основных принципов, средств и методов	Не знает основные принципы, средства и методы	Знает основные принципы, средства и методы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на большинство вопросов
Правильность ответов	Допускает грубые ошибки	Не допускает ошибок при



	при изложении ответа на вопрос	изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не умеет определять и анализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки выбора средств и методов реабилитации	Не может обосновать выбор средств, методов и способов реабилитации	Правильно выбирает и обосновывает выбор средств, методов и способов реабилитации
Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Не знает средств профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Знает профессиональные заболевания и умеет применять профилактические мероприятия.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования	Не применяет систему упражнений для самосовершенствования	Раскрывает возможности вида спорта для саморазвития.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.05</b>	<b>Физическая культура и спорт</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус, 2013.239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012.-83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений для развития гибкости. Учебное пособие, для студ.. ВУЗ по направл. «Строительство» М.: Изд-во МГСУ, 2015.- 125с.	25
4	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ, 2012.91с.	25
5	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-175с..	26
6	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-190 с	25
7	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ, 2012. 127с.	20

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные.Саратов: Вузовское образование, 2016. 270 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49867">http://www.iprbookshop.ru/49867</a>
2	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 351 стр.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35564.html">http://www.iprbookshop.ru/35564.html</a>

3	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.326 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35347">http://www.iprbookshop.ru/35347</a>
4	Бумарскова Н.Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бумарскова Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430">www.iprbookshop.ru/30430.</a>
5	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346">http://www.iprbookshop.ru/35346</a>
6	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.103 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54139">http://www.iprbookshop.ru/54139.</a>
7	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015, 102 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70620.html">http://www.iprbookshop.ru/70620.html</a>
8	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-9227-0651-3.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74368.html">http://www.iprbookshop.ru/74368.html</a>
9	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49865.html">http://www.iprbookshop.ru/49865.html</a>
10	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под ред. В. А. Никишкин, В. П. Зайцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 с. — 978-5-7264-1065-4.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346.html">http://www.iprbookshop.ru/35346.html</a>

11	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — 978-5-7264-1467-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63773.html">http://www.iprbookshop.ru/63773.html</a>
12	Бумарскова, Н. Н. Нарушение сна у студентов и его коррекция [Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — 978-5-7264-0824-8.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57047.html">http://www.iprbookshop.ru/57047.html</a>
13	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-7264-0994-8.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430.html">http://www.iprbookshop.ru/30430.html</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Никишкин В.А., Бумарскова Н.Н., Лазарева Е.А., Гарник В.С. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Физическая культура и спорт» Методы самоконтроля за состоянием здоровья, физического развития и функциональной подготовленности студентов НИУ МГСУ 2018 Москва
2	Н.Н. Бумарскова, Т.Г. Савкив, В.А. Никишкин Е.А. Лазарева. — Москва : НИУ МГСУ, 2018 - «Социально-биологические основы физической культуры студента».

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1520">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1520</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b><i>Б1.О.05</i></b>	<b><i>Физическая культура и спорт</i></b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.0.5</b>	<b>Физическая культура и спорт</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.э.н., доцент	Колобова С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области правоведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации <b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	градостроительстве и в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к Гражданскому Кодексу и Градостроительному Кодексу и к антикоррупционному законодательству
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи <b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических регламентов, в том числе в градостроительстве, жилищно-коммунальном комплексе и в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в профильной сфере профессиональной деятельности <b>Знает</b> требования законодательства к составлению распорядительной документации производственного подразделения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> делового общения и служебной переписки в профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<p><b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса, антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации</p> <p><b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления состава и назначения административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования управленческих и организационных решений с учетом антикоррупционного фактора</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	3	16	-	8	-					<i>Домашнее задание – р.1,2</i>
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	3	16	-	8	-		33	27	<i>Контрольная работа – р.1,2</i>	
	Итого:	3	32	-	16	-	-	33	27		<i>Зачет</i>

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	4	1	-	1	-				<i>Домашнее задание – р.1,.2</i>
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	4	1	-	1	-		100	4	
Итого:		4	2		2			100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b><i>Теоретические основы возникновения государства.</i></b> Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства. Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.</p> <p><b><i>Формы и механизм государства.</i></b> Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.</p> <p><b><i>Основы теории права.</i></b> Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие, признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации.</p> <p><b><i>Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права.</i></b> Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном</p>

		<p>обществе.</p> <p><b>Основы Конституционного права.</b> Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.</p> <p><b>Основы Гражданского права.</b> Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Подотрасли и институты гражданского права.</b> Жилищное право. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.</p> <p><b>Основы Информационного права.</b> Предмет, метод, источники и принципы информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды правоотношений. Государственная тайна.</p>
2	<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b>Основы Трудового права.</b> Предмет, метод, источники и принципы трудового права. Институты трудового права. Трудовые правоотношения. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав.</p> <p><b>Трудовой договор.</b> Понятие, стороны, содержание, виды. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.</p> <p><b>Основы Экологического права.</b> Предмет, метод, источники и система экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения. Эколого-правовая ответственность участников экологических правоотношений. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> Законодательство о градостроительной деятельности. Виды градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p> <p><b>Основы Земельного права.</b> Предмет, метод, источники, система и принципы земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании.</p>

	Кадастровый учет земель. Землеустройство.
	<b>Основы Административного права.</b> Предмет, метод, источники и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.
	<b>Основы Уголовного права.</b> Понятие, предмет, метод, задачи, принципы, источники, система Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия
	<b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<b>Обзорная лекция.</b> <b>Основы Конституционного права. Основы Гражданского права.</b> Основы конституционного строя. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Система органов государственной власти. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<b>Обзорная лекция.</b> <b>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Законодательство о градостроительной деятельности. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности. Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах

	жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.
--	--

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Основы Конституционного права.</b> Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ после её принятия 12.12.1993г. с использованием информационно-правовых баз.</p>
		<p><b>Основы Гражданского права.</b> Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, произошедшие за 2018-2019 годы, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</p>
		<p><b>Основы Информационного права.</b> Составление схемы структуры Информационного права. Анализ основных положений Федерального закона от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Федерального закона 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и произошедших изменений после принятия этих законов. Подготовка характеристики информационного общества в России. Составление классификации видов ответственности за нарушения законодательства о разглашении государственной тайны.</p>
		<p><b>Основы Экологического права.</b> Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений. Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности. Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе". Анализ конкретных ситуаций.</p>
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<p><b>Основы трудового права.</b> Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом</p>



		антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении
		<b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> Описание структуры Градостроительного кодекса РФ. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Составление примерного концессионного соглашения. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупционных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.
		<b>Основы Земельного права.</b> Анализ земельно-имущественных отношений. Составление классификации субъектов земельных правоотношений. Правовая экспертиза документов, удостоверяющих права на земельные участки и правоустанавливающих документов на наличие коррупционных факторов. Выполнение характеристики категорий федеральных земель. Описание задач Государственного земельного кадастра.
		<b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции по плану: цели и задачи внедрения положения противодействия коррупции; используемые в положении понятия и определения; основные принципы антикоррупционной деятельности организации; область применения положения и круг лиц, попадающих под ее действие; определение должностных лиц организации, ответственных за реализацию положения противодействия коррупции; определение и закрепление обязанностей работников и организации, связанных с предупреждением и противодействием коррупции; установление перечня реализуемых организацией антикоррупционных мероприятий, стандартов и процедур и порядок их выполнения (применения); ответственность сотрудников за несоблюдение требований положения противодействия коррупции; порядок пересмотра и внесения изменений в положения противодействия коррупции организации. Составление классификации коррупционных рисков в российской правовой системе. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<b>Вводное занятие по темам:</b> <b>Основы Конституционного права. Основы Гражданского права.</b> Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержания социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и	

	коррупционные риски	<p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b></p> <p>Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p>
--	---------------------	--

#### 4.4 Компьютерные практикумы

*Не предусмотрено учебным планом*

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

*Не предусмотрено учебным планом*

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Лекционный материал.</b></p> <p><b>Теоретические основы возникновения государства.</b> Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства. Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.</p> <p><b>Формы и механизм государства.</b> Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.</p> <p><b>Основы теории права.</b> Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура.</p>

		<p>Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации.</p> <p><b><i>Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права.</i></b>  Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.</p> <p><b><i>Основы Конституционного права.</i></b>  Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.</p> <p><b><i>Основы Гражданского права.</i></b>  Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.</p> <p><b><i>Подотрасли и институты гражданского права.</i></b>  Жилищное право. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности.  Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.</p> <p><b><i>Основы Информационного права.</i></b>  Предмет, метод, источники и принципы информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды правоотношений. Государственная тайна.</p> <p><b><i>Практические занятия.</i></b>  <b><i>Основы Конституционного права.</i></b>  Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ после её принятия 12.12.1993г. с использованием информационно-правовых баз.  <b><i>Основы Гражданского права.</i></b>  Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, произошедшие за 2018-2019 годы, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.  <b><i>Основы Информационного права.</i></b>  Составление схемы структуры Информационного права.</p>
--	--	---

		<p>Анализ основных положений Федерального закона от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Федерального закона 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и произошедших изменений после принятия этих законов. Подготовка характеристики информационного общества в России. Составление классификации видов ответственности за нарушения законодательства о разглашении государственной тайны.</p> <p><b>Основы Экологического права.</b></p> <p>Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений. Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности.</p> <p>Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе".</p> <p>Анализ конкретных ситуаций.</p>
2	<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b>Лекционный материал.</b></p> <p><b>Основы трудового права.</b></p> <p>Предмет, метод, источники и принципы трудового права. Институты трудового права. Трудовые правоотношения. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав.</p> <p>Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении</p> <p><b>Трудовой договор.</b></p> <p>Понятие, стороны, содержание, виды. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.</p> <p><b>Основы Экологического права.</b></p> <p>Предмет, метод, источники и система экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения. Эколого-правовая ответственность участников экологических правоотношений. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.</p> <p>Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений. Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности.</p> <p>Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе".</p> <p>Анализ конкретных ситуаций.</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b></p>

		<p>Законодательство о градостроительной деятельности. Виды градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p>
		<p><b>Основы Земельного права.</b> Предмет, метод, источники, система и принципы земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании. Кадастровый учет земель. Землеустройство.</p>
		<p><b>Основы Административного права.</b> Предмет, метод, источники и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.</p>
		<p><b>Основы Уголовного права.</b> Понятие, предмет, метод, задачи, принципы, источники, система Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия</p>
		<p><b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.</p>
		<p><b>Практические занятия.</b> <b>Основы трудового права.</b> Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении</p>
		<p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> Описание структуры Градостроительного кодекса РФ. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Составление примерного концессионного соглашения. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного</p>

	<p>строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p> <p><b>Основы Земельного права.</b>          Анализ земельно-имущественных отношений. Составление классификации субъектов земельных правоотношений.          Правовая экспертиза документов, удостоверяющих права на земельные участки и правоустанавливающих документов на наличие коррупциогенных факторов.          Выполнение характеристики категорий федеральных земель. Описание задач Государственного земельного кадастра.</p> <p><b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b>          Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции по плану: цели и задачи внедрения положения противодействия коррупции; используемые в положении понятия и определения; основные принципы антикоррупционной деятельности организации; область применения положения и круг лиц, попадающих под ее действие; определение должностных лиц организации, ответственных за реализацию положения противодействия коррупции; определение и закрепление обязанностей работников и организации, связанных с предупреждением и противодействием коррупции; установление перечня реализуемых организацией антикоррупционных мероприятий, стандартов и процедур и порядок их выполнения (применения); ответственность сотрудников за несоблюдение требований положения противодействия коррупции; порядок пересмотра и внесения изменений в положения противодействия коррупции организации. Составление классификации коррупционных рисков в российской правовой системе. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах.</p>
--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в градостроительстве и в сфере противодействия коррупции	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к Гражданскому Кодексу и Градостроительному Кодексу и к антикоррупционному	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет



законодательству		
<b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических регламентов, в том числе в градостроительстве, жилищно-коммунальном комплексе и в сфере противодействия коррупции	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в профильной сфере профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> требования законодательства к составлению распорядительной документации производственного подразделения	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> делового общения и служебной переписки в профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса, антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления	2	Домашнее задание

состава и назначения административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции		Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования управленческих и организационных решений с учетом антикоррупционного фактора	2	Домашнее задание Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Формы промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре (очная форма) и в 4 семестре (заочная форма).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Гражданское общество и государство. 2. Понятие и виды юридической ответственности. 3. Основы конституционного строя РФ. 4. Федеративное устройство РФ. 5. Судебная власть и принципы судостроительства в РФ. 6. Анализ структуры и содержание нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере местного самоуправления. 7. Правоохранительные органы РФ и их полномочия. 8. Понятие, предмет, метод, источники и система гражданского права. 9. Принципы гражданского права. 10. Субъекты, объекты и содержание гражданских правоотношений. 11. Подотрасли и институты гражданского права 12. Анализ и классификация юридических лиц. 13. Понятие, виды и форма сделок. Понятие представительства, сроков и исковой давности в гражданском праве. 14. Подотрасли и институты гражданского права. 15. Характеристика гражданско-правовых договоров. 16. Договоры подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ 17. Понятие права собственности, способы (основания) его приобретения и прекращения. Другие вещные права. 18. Способы защиты права собственности и других вещных прав. 19. Обязательства, их виды, основания возникновения, изменения и прекращения. Исполнение обязательств. 20. Наследственное право: общие положения, порядок наследования по завещанию и по закону. 21. Право интеллектуальной собственности. 22. Понятие информационного права, предмет, методы, принципы, система, источники. 23. Юридические особенности и свойства информации. 24. Понятие информационных правоотношений, виды информации. 25. Ответственность за нарушение государственной, служебной, коммерческой тайны. 26. Понятие, предмет, методы, система и источники экологического права. 27. Организационный механизм охраны окружающей среды. 28. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.

2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<p>29. Понятие, предмет, метод, источники и система трудового права.</p> <p>30. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения.</p> <p>31. Коллективные трудовые договоры и соглашения.</p> <p>32. Права и обязанности работника и работодателя.</p> <p>33. Виды трудовых споров, порядок разрешения трудовых споров.</p> <p>34. Дисциплина труда и дисциплинарная ответственность работников.</p> <p>35. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения.</p> <p>36. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании.</p> <p>37. Законодательство о градостроительной деятельности.</p> <p>38. Саморегулируемые организации, их правовой статус.</p> <p>39. Строительный контроль и государственный строительный надзор.</p> <p>40. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p> <p>41. Понятие и принципы Земельного права. Земельно-имущественные отношения.</p> <p>42. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков. Кадастровый учет земель.</p> <p>43. Понятие, предмет, метод, источники и система административного права.</p> <p>44. Административные правоотношения. Административные проступки.</p> <p>45. Административные наказание и их виды.</p> <p>46. Понятие уголовного права: предмет, метод, источники и система уголовного права.</p> <p>47. Понятие преступления, его признаки, классификация.</p> <p>48. Уголовная ответственность за преступления в сфере строительства, капитального ремонта, реконструкции зданий, строений, сооружений.</p> <p>49. Виды уголовных наказаний.</p> <p>50. Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли.</p> <p>51. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли.</p> <p>52. Коррупционные риски, их минимизация.</p>
---	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Контрольная работа по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*

*Типовые варианты контрольной работы:*

*Вариант № 1*

*Задача 1 по теме Конституционное право.*

Администрация Ленинского района г. Красноярска отказала гражданке Ульяновой Н.В. в постоянной регистрации по месту жительства её сестры в связи с тем, что в случае такой регистрации будут существенно ухудшены жилищные условия лиц, проживающих в этом помещении. Гражданка Ульянова Н.В. является беженкой, ее сестра согласна на регистрацию Ульяновой Н.В. на занимаемую ею жилую площадь.

Правомерен ли отказ в регистрации?

*Задача 2 по теме Гражданское право.*

Во исполнение договора строительного подряда, заключенного с ОАО «Ребус» (заказчик), ЗАО «Стройком» (подрядчик) возвело четырёхэтажное административное здание. Согласно договору строительство каждого этапа представляло собой отдельный этап работ, который принимался заказчиком по отдельному акту.

После завершения строительства, 5 апреля 2004 года, здание было принято заказчиком целиком в соответствии с требованиями законодательства.

7 июня 2007 года произошло обрушение расположенного в здании лестничного пролета, в результате чего пострадал сотрудник одной из расположенных в нем организаций Ивановский. В результате аварии он полностью утратил профессиональную правоспособность.

Проведенная экспертиза установила, что причиной обрушения стало нарушение ЗАО «Стройком» строительных норм и правил.

Основываясь на результатах экспертизы, ОАО «Ребус» (собственник здания) 21 июня 2007 года предъявило к ЗАО «Стройком» иск о возмещении причиненных убытков.

23 июня 2007 года Ивановский также предъявил к ЗАО «Стройком» иск о возмещении вреда, причиненного его здоровью.

Возражая против требований истцов, представитель ЗАО «Стройком» утверждал, что трехлетний срок исковой давности, исчисляемый согласно закону, с момента принятия работы в целом, истек 6 апреля 2007 года.

Какое решение должен принять суд?

*Задача 3 по теме Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*

Начальник одного департаментов федерального министерства издал распоряжение «О перечне должностных лиц, обязанных представлять сведения о расходах, доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера в отношении себя, своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». В данном распоряжении были перечислены все должностные лица, указанные в соответствующем Перечне должностей, утвержденным приказом Министерства, а также сверх этого были указаны должности некоторых служащих, на которые по функциональным обязанностям возложены полномочия по рассмотрению и визированию проектов договоров и приказов.

Проанализируйте данный приказ на соответствие законодательству.

*Вариант № 2*

*Задача 1 по теме Трудовое право.*

Приказом по заводу водитель Травкин был уволен по собственному желанию. Травкин обратился в суд с иском, ссылаясь на то, что заявление об увольнении он не подавал. Представитель завода пояснил в суде, что Травкин, поссорившись со своим непосредственным руководителем, пришел в отдел кадров и устно заявил, что больше работать не собирается. На следующий день, а также в последующие дни он на работу не вышел и был уволен. По данному факту Травкин разъяснил, что из-за конфликта на работе у него обострилась гипертоническая болезнь, он получил больничный лист, поэтому и не приходил на работу.

Какое решение должен принять суд?

*Задача 2 по теме Административное право.*

Гражданин Валиков, будучи в нетрезвом состоянии, открыл стрельбу из охотничьего ружья во дворе дома, где он проживал. Его сосед, военный летчик, оказавшись очевидцем этого правонарушения, составил протокол об административном правонарушении, который передал командиру своей войсковой части. Командир части, рассмотрев данное дело, вынес постановление о назначении административного наказания в виде административного штрафа.

Дайте правовую оценку этому казусу.

*Задача 3 по теме Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*

Маслов А.Е. – старший преподаватель университета (ГБОУ ВПО), взял деньги в сумме 50 тыс. руб. с гражданки Рзаевой М.Д. за оказание помощи ее сыну при поступлении в университет. Маслов пообещал, что сын Рзаевой М.Д. в обязательном порядке поступит учиться в университет, в противном случае он обещал вернуть ей деньги. При этом Маслов не входил в состав приемной комиссии и реально не влиял на процесс поступления сына Рзаевой М.Д. в институт. Оцените действия Маслова с точки зрения противоправности.

Усматривается ли в его действиях признаки преступления? Совершил ли Маслов коррупционное деяние?

*Домашнее задание по теме: Правовое регулирование строительства.  
Коррупционные риски.*

*Тема: Теоретические основы возникновения государства.*

Задание 1. Дать анализ теориям происхождения государства. Привести сильные и слабые позиции одной из теорий.

Задание 2. Охарактеризовать антикоррупционную деятельность государства как научно-обоснованную последовательную и системную деятельность.

*Тема: Основы Конституционного права.*

Задание 1. Составить схему органов местного самоуправления в субъекте Российской Федерации по месту жительства обучающегося.

Задание 2. Дать описание развитию института общественного контроля за соблюдением антикоррупционного законодательства РФ. Раскрыть механизмы общественного контроля за деятельностью государственных и муниципальных органов.

*Тема: Основы Гражданского права.*

Задание 1. Составить гражданско-правовой договор.

Задание 2. Раскрыть содержание Национальной стратегии противодействия коррупции.

*Тема: Основы Информационного права.*

Задание 1. Дать характеристику актуальным изменениям и дополнениям к федеральным законам РФ от 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Задание 2. Привести возможности реализации права граждан на получение достоверной информации, повышения независимости средств массовой информации.

*Тема: Основы Экологического права.*

Задание 1. Составить таблицу видов юридической ответственности за экологические правонарушения.

Задание 2. Раскрыть роль морали и этики в противодействии коррупции и особенности требований к служебному поведению в условиях модернизации государственного управления.

*Тема: Основы Трудового права.*

Задание 1. Составить примерный трудовой договор в соответствии с требованиями трудового законодательства.

Задание 2. Дать понятие конфликта интересов на государственной и муниципальной службе и сформировать порядок предотвращения и урегулирования конфликта интересов на государственной и муниципальной службе в соответствии с антикоррупционным законодательством.

*Тема: Правовое регулирование градостроительной деятельности.*

Задание 1. Составить схему органов строительного контроля и государственного строительного надзора в РФ.

Задание 2. Составить описание системы правоохранительных и контролирующих органов по противодействию коррупции в РФ.

*Тема: Основы Административного права.*

Задание 1. Дать характеристику актуальным изменениям и дополнениям к Кодексу об административных правонарушениях РФ.

Задание 2. Раскрыть сущность, цели и задачи административной реформы как инструмента обеспечения экономической безопасности страны и противодействия коррупции.

*Тема: Основы Уголовного права.*

Задание 1. Дать характеристику субъектам Уголовного права как отрасли и субъектам преступления.

Задание 2. Привести систему мер, включающую в себя меры по предупреждению коррупции, по уголовному преследованию лиц, совершивших коррупционные преступления, и по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных деяний.

*Тема: Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.*

Задание 1. Раскрыть содержание деятельности органов государственной власти, субъектов РФ, органов местного самоуправления по противодействию коррупции.

Задание 2. Составить перечень функций органов (организаций), связанных с коррупционными рисками.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.*

*Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.*

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очн. форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками



Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Правоведение: учебник для студентов неюридических вузов / [А. В. Малько [и др.] ; под ред. А. В. Малько ; Институт государства и права Российской академии наук Саратовский филиал. - 5-е изд., стереотип. - Москва: КНОРУС, 2018. - 400 с. -	100
2	Марченко М.Н., Дерябина Е.М. Правоведение: учебник. - М.: Проспект, 2017. - 640 с.	500
3	Румянцева, Е. Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Е. Румянцева. - Москва: Юрайт, 2018. - 267 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - Библиогр.: с. 267.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Правоведение [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов неюридического профиля / С. С. Маилян, Н. Д. Эриашвили, А. М. Артемьев [и др.] ; под ред. С. С. Маилян, Н. И. Косякова. — 3-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 414 с. — ISBN 978-5-238-01655-9.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74905.html">http://www.iprbookshop.ru/74905.html</a>
2	Фомина, О. И. Правоведение : учебное пособие / О. И. Фомина, Е. А. Старова. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-9227-0694-0.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74320.html">http://www.iprbookshop.ru/74320.html</a>
3	Годунов, И. В. Противодействие коррупции : учебник / И. В. Годунов. — 5-е изд. — М. : Институт автоматизации проектирования РАН, 2019. — 729 с. — ISBN 978-5-394-03416-9.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86716.html">http://www.iprbookshop.ru/86716.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1576">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1576</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноСАД СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями)</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеувеличитель /Optelec</p> <p>ClearNote</p> <p>Джойстик компьютерный беспроводной</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

**Лист регистрации изменений  
рабочей программы дисциплины  
«Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски»  
по направлению подготовки / специальности 08.03.01 Строительство,  
профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Внести изменения в п. 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» в части

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения
	УК-10.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами
	УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде
	УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения

Дополнить наименованиями показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	<b>Знает</b> признаки и формы коррупционного поведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания признаков коррупционного поведения
УК-10.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	<b>Знает</b> нормативные правовые акты, устанавливающие антикоррупционные нормы поведения
УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	<b>Знает</b> возможные последствия коррупции и коррупционного поведения в своей профессиональной деятельности <b>Знает</b> меры ответственности (уголовной, административной, гражданско-правовой и дисциплинарной) за коррупционные правонарушения
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа производственных ситуаций, подверженных риску коррупционного поведения их участников



**Лист регистрации изменений  
фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины  
«Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски»  
по направлению подготовки / специальности 08.03.01 Строительство,  
профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Внести изменения в п. 1.1, дополнив наименования показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> признаки и формы коррупционного поведения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания признаков коррупционного поведения	2	Домашнее задание Контрольная работа
<b>Знает</b> нормативные правовые акты, устанавливающие антикоррупционные нормы поведения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> возможные последствия коррупции и коррупционного поведения в своей профессиональной деятельности	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> меры ответственности (уголовной, административной, гражданско-правовой и дисциплинарной) за коррупционные правонарушения	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа производственных ситуаций, подверженных риску коррупционного поведения их участников	2	Домашнее задание Контрольная работа

Внести изменения в п. 2.1.1, дополнив перечень типовых вопросов/заданий

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Признаки и формы коррупционного поведения.</li> <li>2. Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли.</li> <li>3. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли.</li> <li>4. Коррупционные риски, их минимизация.</li> </ol>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	канд. социолог. н., доцент	Власенко Л. В.
доцент	канд. истор. н., доцент	Иванова З.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, межкультурной коммуникации, работе в коллективе и команде в учебной и профессиональной сфере.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>УК-3.1.</b> Восприятие целей и функций команды <b>УК-3.2</b> Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде <b>УК-3.3</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия <b>УК-3.4</b> Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий <b>УК-3.5</b> Самопрезентация, составление автобиографии
<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	<b>УК-5.6</b> Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам <b>УК-5.7</b> Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности <b>УК-5.8.</b> Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия <b>УК-5.9</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения <b>УК-6.2</b> Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов <b>УК-6.3</b> Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития <b>УК-6.4</b> Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам <b>УК-6.5</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности <b>УК-6.6</b> Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания <b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-3.1</b> Восприятие целей и функций команды	<b>Знает</b> специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека: взаимодействие и предметную деятельность.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки целей группы (команды)
<b>УК-3.2</b> Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	<b>Знает</b> признаки группы и характеристики команды <b>Знает</b> социальную структуру группы <b>Знает</b> специфику социальной роли и функции членов группы (команды) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения своей позиции/ роли в группе (команде) и ролей других членов группы (команды)
<b>УК-3.3</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия	<b>Знает</b> систему первичных социальных связей <b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и руководства работой команды
<b>УК-3.4</b> Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий	<b>Знает</b> нормы, ценности общества, группы (команды) <b>Знает</b> систему социального контроля <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в группе (команде) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стратегии поведения в команде в зависимости от условий
<b>УК-3.5</b> Самопрезентация, составление автобиографии	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации, составления автобиографии
<b>УК-5.6</b> Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам	<b>Знает</b> типы и виды идентичности <b>Знает</b> способы идентификации личности <b>Знает</b> виды социальных групп <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> собственной идентификации с различными социальными группами
<b>УК-5.7</b> Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности	<b>Знает</b> механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе <b>Знает</b> способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа разрешения конфликтной ситуации в учебно-профессиональной деятельности
<b>УК-5.8</b> Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<b>Знает</b> социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий <b>Знает</b> механизмы влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межличностного взаимодействия. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения путей и степени влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межкультурного взаимодействия <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выстраивания собственного поведения с учетом социокультурных традиций в обществе, группе
<b>УК-5.9</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач	<b>Знает</b> специфику социального института образования и строительства <b>Знает</b> способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебно-профессиональных задач
<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения	<b>Знает</b> правила и способы целеполагания <b>Знает</b> социальные условия, влияющие на личностное и профессиональное развитие

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей личного и профессионального развития
<b>УК-6.2</b> Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	<b>Знает</b> критерии оценки личностных ресурсов <b>Знает</b> концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки личностных и ситуативных ресурсов
<b>УК-6.3</b> Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<b>Знает</b> особенности процесса социализации <b>Знает</b> социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий <b>Знает</b> методики самооценки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самооценки и определения путей саморазвития
<b>УК-6.4</b> Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> потребности рынка труда в сфере строительства <b>Знает</b> факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
<b>УК-6.5</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	<b>Знает</b> способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов профессионального роста <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора направлений и способов совершенствования собственной деятельности
<b>УК-6.6</b> Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания
<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Личность и социально-профессиональное развитие	1	4		8					Контрольная работа домашнее задание №1 домашнее задание №2
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	1	6		12			78	18	
3	Межкультурное взаимодействие	1	6		12					
Итого за семестр		1	16		32			78	18	<i>Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Личность и социально-профессиональное развитие	2								Контрольная работа домашнее задание №1 домашнее задание №2
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	2	2		2			136	4	
3	Межкультурное взаимодействие	2								
Итого за семестр		2	2		2			136	4	<i>Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Личность и социально-профессиональное развитие	<p><b>Личность и социальная среда.</b> Понятие личности. Факторы формирования и развития личности. Структура личностных ресурсов. Социализация. Ролевые концепции. Социальный статус и ролевой набор. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Социальное действие как причина и следствие личностного развития. Самооценка личности. Факторы формирования самооценки.</p> <p><b>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности. Самообразование в освоении профессии строителя.</b> Самоорганизация и самоконтроль. Механизмы самоорганизации. Модели самоорганизации. Целеполагание и самоконтроль как ключевые моменты самоорганизации. Целеполагание и</p>

		<p>целесообразность в строительной отрасли.</p> <p>Образование как социальный институт. Структура профессиональной и образовательной деятельности. Концепция непрерывного образования. Социальная функция строительного образования.</p> <p>Образование и рынок труда. Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства.</p>
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	<p><b>Система социальных взаимодействий. Контроль за поведением и социальные отклонения.</b></p> <p>Социальные контакты. Социальные действия. Механизм совершения социального действия. Социальные взаимодействия. Способы и методы социального взаимодействия. Социальное влияние. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Строительная отрасль как социальный институт. Социологическое исследование как метод изучения проблем строительной отрасли.</p> <p><b>Социальная группа как форма социального взаимодействия. Малая группа.</b></p> <p>Социальные группы, характеристики, виды, функции. Групповая структура. Ценности в социальной группе. Социальные нормы группы. Формирование социальных отношений. Межгрупповое восприятие. Социальная зависимость.</p> <p>Малая группа. Особенности малой группы. Процессы групповой динамики. Особенности работы в строительных бригадах</p> <p>Социальный контроль. Методы социального контроля. Социальные отклонения. Социальные отклонения в сфере строительства. Конфликты при взаимодействии.</p> <p><b>Коллектив и команда.</b></p> <p>Коллектив: признаки, стадии развития, функции. Команда.</p> <p>Методы и стратегии формирования команды. Основные подходы к формированию команд. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Правила командной работы. Организации и руководства работой команды. Стиль управления работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Система контроля. Контроль над деятельностью команды с целью реализации ее стратегического плана. Проектные команды в строительной сфере.</p>
3	Межкультурное взаимодействие	<p><b>Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия</b></p> <p>Разнообразие культур в современном мире. Виды культурных традиций и их функции. Этнокультурные и конфессиональные традиции. Влияние традиций на межкультурное взаимодействие. Усиление культурного разнообразия в современном обществе. Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в информационном обществе.</p> <p>Социологические и психологические методы исследования специфики межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>Социально-культурная идентичность и идентификация.</b></p> <p>Виды идентичностей. Миграционные процессы, их влияние на формирование идентичности. Этнические и конфессиональные группы. Субкультуры. Смена идентичностей, новая идентичность, сложности идентификации в мультикультурном обществе.</p> <p><b>Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.</b></p> <p>Межкультурный состав учебных коллективов. Поликультурный состав строительных организаций, их специфика. Взаимодействие при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач. Цели и задачи межкультурного взаимодействия. Межкультурное взаимодействие в малой группе.</p>

	Причины возникновения конфликтных ситуаций в поликультурной учебно-профессиональной среде. Типология конфликтов. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов.
--	---

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Личность и социально профессиональное развитие	Вводная лекция по курсу «Социальное взаимодействие в отрасли» с указанием тем для самостоятельного изучения: «Личность и социальная среда»;
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	«Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности»; «Самообразование в освоении профессии строителя». «Система социальных взаимодействий»; «Контроль за поведением и социальные отклонения»;
3	Межкультурное взаимодействие	«Социальная группа как форма социального взаимодействия. Малая группа»; «Коллектив и команда»; «Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия»; «Социально-культурная идентичность и идентификация»; «Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде».

*4.2.Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.3. Практические занятия*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Личность и социально профессиональное развитие	<p><b>Личность и личностные ресурсы. Факторы целеполагания.</b> Задания на определение социальных и психологических характеристик индивида. Технологии использования личностного ресурса. Методики самооценки. Упражнение «Контраргументы». Методики на определение уровня притязаний. Технологии самоорганизации. Технологии целеполагания и целедостижения. Выполнение упражнений, заданий.</p> <p><b>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности.</b> Особенности социальной роли студента. Отличительные черты роли студента от других социальных ролей. Разбор кейсов, выполнение упражнений. Права и обязанности студента как его социальный ресурс. Этапы: смысловое планирование, текущий контроль, вероятностное прогнозирование, исполнительный контроль. Практические задания.</p> <p><b>Тренинг самопрезентации.</b> Техники самопрезентации. Представление себя в деловом стиле. Знакомство с проведением оценочного интервью. Дискуссия. Отчет о результатах самостоятельной работы, обратная связь.</p> <p><b>Образование и рынок труда. Прикладные задачи личностного роста в строительной сфере.</b> Сообщение студентов о ситуации на рынке труда в строительной отрасли. Выступления студентов с докладами. Дискуссия. Темы: «Социальная функция строительного образования»; «Потребности в кадрах в строительной отрасли»; «Возможности трудоустройства студентов строительного вуза».</p>



		<p>Определение лидерского потенциала и приоритетов личностного роста. Оценка склонности к лидерству (тест-опросник). Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	<p><b>Восприятие человека человеком.</b> Формирование первого впечатления о человеке. Признаки культурной, этнической и социальной идентичности. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p> <p><b>Система социальных взаимодействий.</b> Коммуникативный практикум. Объединение в рабочие группы (команды). Выработка правил работы в группе. Установление контакта. Приемы эффективного слушания. Влияние социальных факторов коммуникации. Разбор кейсов. Анализ коммуникативных ситуаций. Социальные взаимодействия в строительстве. Написание коммуникативного сценария.</p> <p><b>Социальные отношения и обмен ценностями.</b> Необходимые условия формирования социальных отношений. Социальные отношения в деловой сфере: разбор кейсов, социологическая задача. Социальные зависимости как составляющие социальных отношений.</p> <p><b>Тренинг групповой работы.</b> Тренировка умения включаться в продуктивную совместную деятельность. Тренировка командной работы в процессе реализации общей цели. Выбор и изучение социальных проблем строительной отрасли с использованием метода социологического исследования. Представление микро-группами результатов выполнения домашнего задания №1 (1 этапа). Продолжение работы микро-группы (команды): составление программы исследования.</p> <p><b>Коллектив и команда.</b> Дальнейшая реализация совместной деятельности микро-групп (команд). Тренировка командной работы в процессе реализации общей цели. Составление группой анкеты для опроса респондентов. Пилотаж анкеты. Определение командной роли каждого в микро-группе. Обсуждение результатов работы.</p> <p><b>Презентация работы групп (команд). Контроль за поведением и социальные отклонения.</b> Представление микро-группами результатов выполнения домашнего задания №1 (2 этапа). Выступление групп (команд) по результатам их работы по дисциплине. Анализ работы групп. Определение девиантного поведения в процессе работы, методов реализации социального контроля и методов реагирования. Подведение итогов, написание рефлексивного отчета.</p>
3	Межкультурное взаимодействие	<p><b>Различные этнические, религиозные ценностные системы: анализ проблемных ситуаций.</b> Структура ценностных систем: нормы и санкции. Традиции как ценности-нормы и как механизм стабилизации культурных систем. Тесты. Культурные ассимиляторы.</p> <p><b>Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в современном обществе.</b> Влияние исторического наследия и культурных традиций на специфику межкультурного взаимодействия. Кейсы и практические задания.</p> <p><b>Самоидентификация личности в современном мультикультурном обществе.</b> Глобализация, миграция и новые городские сообщества. Трудности идентификации. Гибридная идентичность. Ролевые игры. Культурные ассимиляторы.</p> <p><b>Поликультурные коллективы и межкультурное взаимодействие в команде.</b> Проблемы полиэтнических коллективов в вузе и</p>

	<p>строительной отрасли. Этноцентризм. Культурный релятивизм. Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении в процессе выполнения учебно-профессиональных задач. Межкультурное взаимодействие в команде. Ролевые игры.</p> <p><b>Социологические и психологические методы исследования проблем межкультурного взаимодействия в учебно-профессиональной среде.</b></p> <p>Субкультурные, этнокультурные и конфессиональные группы в обществе и строительной отрасли. Разнообразие потребностей и форм проявления. Социологические и психологические методы: кейс-стади, наблюдение, опрос, социометрический анализ, проективные техники. Сбор данных, анализ и интерпретация результатов. Практические задания.</p> <p><b>Конфликтные ситуации в учебно-профессиональной деятельности и способы их разрешения.</b></p> <p>Причины возникновения конфликтных ситуаций в учебно-профессиональной среде (строительной отрасли). Коммуникативные барьеры. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов. Кейсы и практические задания</p>
--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Личность и социально-профессиональное развитие.	<p>Примеры разбора заданий контрольной работы на определение социальных и психологических характеристик индивида, его готовности к самоорганизации, самореализации в учебно-профессиональной деятельности. Знакомство с социально-психологическими методиками для выполнения контрольных заданий по темам: «Личность и личностные ресурсы»; «Факторы целеполагания»; «Восприятие человека человеком»; «Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности»; «Коллектив и команда».</p> <p><i>Тренинг групповой работы. Презентация работы групп (команд). Контроль за поведением и социальные отклонения.</i></p>
	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	
	Межкультурное взаимодействие	

#### *4.4. Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

#### *4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом.

#### *4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Личность и социально-профессиональное развитие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3.	Межкультурное взаимодействие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Личность и социально-профессиональное развитие	<p><i>Личность и социальная среда.</i>            Понятие личности. Факторы формирования и развития личности. Структура личностных ресурсов. Социализация. Ролевые концепции. Социальный статус и ролевой набор. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Социальное действие как причина и следствие личностного развития. Самооценка личности. Факторы формирования самооценки.  <i>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности.</i>            Самообразование в освоении профессии строителя.            Самоорганизация и самоконтроль. Механизмы самоорганизации. Модели самоорганизации. Целеполагание и самоконтроль как ключевые моменты самоорганизации. Целеполагание и целедостижение в строительной отрасли.  <i>Образование и рынок труда. Прикладные задачи личностного роста в строительной сфере.</i>            Образование как социальный институт. Структура профессиональной и образовательной деятельности. Концепция непрерывного образования. Социальная функция строительного образования.            Образование и рынок труда. Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства.</p>
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	<p><i>Система социальных взаимодействий. Контроль за поведением и социальные отклонения.</i>  <i>Восприятие человека человеком.</i>  <i>Социальные отношения и обмен ценностями</i>            Социальные контакты. Социальные действия. Механизм совершения социального действия. Социальные взаимодействия. Способы и методы социального взаимодействия. Социальное влияние. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Строительная отрасль как социальный институт. Социологическое исследование как метод изучения проблем строительной отрасли.  <i>Социальная группа как форма социального взаимодействия. Малая группа.</i>            Социальные группы, характеристики, виды, функции. Групповая структура. Ценности в социальной группе. Социальные нормы группы. Формирование социальных отношений. Межгрупповое восприятие. Социальная зависимость.            Малая группа. Особенности малой группы. Процессы групповой динамики. Особенности работы в строительных бригадах Социальный контроль. Методы социального контроля. Социальные отклонения. Социальные отклонения в сфере строительства. Конфликты при</p>

		<p>взаимодействии.  <i>Коллектив и команда.</i>  <i>Социологические и психологические методы исследования проблем межкультурного взаимодействия в учебно-профессиональной среде.</i>          Коллектив: признаки, стадии развития, функции. Команда.          Методы и стратегии формирования команды. Основные подходы к формированию команд. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Правила командной работы. Организации и руководства работой команды. Стиль управления работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Система контроля. Контроль над деятельностью команды с целью реализации ее стратегического плана.          Проектные команды в строительной сфере.</p>
3.	Межкультурное взаимодействие	<p><i>Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия</i>          Разнообразие культур в современном мире. Виды культурных традиций и их функции. Этнокультурные и конфессиональные традиции. Влияние традиций на межкультурное взаимодействие. Усиление культурного разнообразия в современном обществе. Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в информационном обществе.          Социологические и психологические методы исследования специфики межкультурного взаимодействия.  <i>Социально-культурная идентичность и идентификация.</i>          Виды идентичностей. Миграционные процессы, их влияние на формирование идентичности. Этнические и конфессиональные группы. Субкультуры. Смена идентичностей, новая идентичность, сложности идентификации в мультикультурном обществе.  <i>Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.</i>  <i>Различные этнические, религиозные ценностные системы: анализ проблемных ситуаций.</i>  <i>Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в современном обществе.</i>  <i>Самоидентификация личности в современном мультикультурном обществе.</i>  <i>Поликультурные коллективы и межкультурное взаимодействие в команде.</i>          Межкультурный состав учебных коллективов. Поликультурный состав строительных организаций, их специфика. Взаимодействие при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач. Цели и задачи межкультурного взаимодействия. Межкультурное взаимодействие в малой группе.  <i>Конфликтные ситуации в учебно-профессиональной деятельности и способы их разрешения.</i>          Причины возникновения конфликтных ситуаций в поликультурной учебно-профессиональной среде. Типология конфликтов. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов.</p>

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека: взаимодействие и предметную деятельность	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки целей группы (команды)	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> признаки группы и характеристики команды	2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> социальную структуру группы	2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> специфику социальной роли и функции членов группы (команды)	2	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения своей позиции/ роли в группе (команде) и ролей других членов группы (команды)	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> систему первичных социальных связей	2	дифференцированный

		зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах	2	дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и руководства работой команды	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> нормы, ценности общества, группы (команды)	2,3	контрольная работа
<b>Знает</b> систему социального контроля	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в группе (команде)	2,3	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стратегии поведения в команде в зависимости от условий	2	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации, составления автобиографии	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Знает</b> типы и виды идентичности	3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы идентификации личности	3	контрольная работа
<b>Знает</b> виды социальных групп	2,3	дифференцированный зачёт, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> собственной идентификации с различными социальными группами	1,2,3	дифференцированный зачёт, домашнее задание №2
<b>Знает</b> механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа разрешения конфликтной ситуации в учебно-профессиональной деятельности	2,3	домашнее задание №2
<b>Знает</b> социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий	3	дифференцированный зачет, домашнее задание №2
<b>Знает</b> механизмы влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межличностного взаимодействия	3	дифференцированный зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения путей и степени влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межкультурного взаимодействия	3	дифференцированный зачёт, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выстраивания собственного поведения с учетом социокультурных традиций в обществе, группе	2,3	домашнее задание №1
<b>Знает</b> специфику социального института образования и строительства	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебно-профессиональных	1,2	домашнее задание №1

задач		
<b>Знает</b> правила и способы целеполагания	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> социальные условия, влияющие на личностное и профессиональное развитие	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей личностного и профессионального развития	1	домашнее задание №1
<b>Знает</b> критерии оценки личностных ресурсов	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки личностных и ситуативных ресурсов	1	контрольная работа
<b>Знает</b> социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> особенности процесса социализации	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> методики самооценки	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самооценки и определения путей саморазвития	1	домашнее задание № 1
<b>Знает</b> потребности рынка труда в сфере строительства	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Знает</b> факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Знает</b> способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов профессионального роста	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание № 1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора направлений и способов совершенствования собственной деятельности	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание № 1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	1	домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	1	контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.



Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта (зачёт с оценкой) для очной формы обучения в 1 семестре, в заочной форме – в 2 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 1 семестре, в заочной форме – в 2 семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Личность и социально-профессиональное развитие	1. Личность: понятие, типы. 2. Восприятие: сущность и виды. 3. Уровни восприятия 4. Социализация личности. Социальные роли и статусы. 5. Факторы социализации и инкультурации. 6. Ролевые конфликты. Ролевое напряжение. 7. Факторы формирования самооценки. 8. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. 9. Методики определения уровня самооценки. 10. Критерии оценки личностных ресурсов. 11. Концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в общественных науках. 12. Правила и способы целеполагания. 13. Модели самоорганизации. 14. Личность в меняющемся обществе. 15. Образование как социальный институт 16. Функции и дисфункции социальных институтов. 17. Структура и функции социального института образования. 18. Структура образовательной деятельности; 19. Структура профессиональной деятельности. 20. Социальная роль гражданского инженера. 21. Методы самоорганизации личности 22. Потребности рынка труда в сфере строительства 23. Факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства. 24. Концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социоло-

		гии. 25. Социологическое исследование как метод изучения общественных проблем.
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение первичных социальных связей. Социальные контакты.</li> <li>2. Действия. Социальные действия. Типы социальных действий индивида (М.Вебер).</li> <li>3. Механизм совершения социального действия.</li> <li>4. Социальные взаимодействия. Формы социального взаимодействия.</li> <li>5. Методы социального взаимодействия.</li> <li>6. Социальное влияние.</li> <li>7. Социальные ценности. Базовые общественные (гражданские) ценности.</li> <li>8. Ценности в социальной группе. Социальные отношения и обмен ценностями.</li> <li>9. Социальные отклонения. Девиантные модели.</li> <li>10. Социальный контроль. Методы социального контроля.</li> <li>11. Нормативная культура как система.</li> <li>12. Ценности социальной солидарности, коллективизма, толерантного отношения к другим культурам</li> <li>13. Основные характеристики коллектива.</li> <li>14. Особенности поликультурного коллектива.</li> <li>15. Показатели культурной, гражданской и групповой идентичности</li> <li>16. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация.</li> <li>17. Социальные группы и их функции.</li> <li>18. Признаки социальной группы и характеристики команд.</li> <li>19. Малая группа, ее особенности.</li> <li>20. Механизм формирования норм в малых группах.</li> <li>21. Социальная структура группы.</li> <li>22. Процессы групповой динамики.</li> <li>23. Коллектив: признаки, стадии развития, функции.</li> <li>24. Виды групп и команд.</li> </ol>
3.	Межкультурное взаимодействие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разнообразие культур в современном мире: разные ценностно-нормативные системы.</li> <li>2. Историческое наследие: понятие и содержание.</li> <li>3. Социокультурные традиции: основные виды</li> <li>4. Причины и основные направления формирования культурного разнообразия в современном мире.</li> <li>5. Уровни и виды межкультурного взаимодействия.</li> <li>6. Характеристики современных миграционных процессов.</li> <li>7. Миграционная ситуация в России. Мигранты в строительной отрасли.</li> <li>8. Субкультурные, этнокультурные и конфессиональные группы в обществе: их характеристика.</li> <li>9. Виды толерантности: конструктивная и деструктивная толерантность. Интолерантность.</li> <li>10. Этноцентризм и его проявление в межкультурной коммуникации.</li> <li>11. Культурный релятивизм.</li> <li>12. Межкультурная коммуникация в учебной и производственной организации.</li> <li>13. Межкультурное взаимодействие в малой группе и команде.</li> <li>14. Формы идентичности. Особенности идентификации в поликультурной учебной и профессиональной среде.</li> <li>15. Формирование новой идентичности в условиях мультикультурного общества.</li> <li>16. Поликультурный учебный коллектив, его особенности</li> <li>17. Поликультурная среда строительных организаций в России.</li> <li>18. Виды коммуникативных барьеров в межкультурной коммуникации.</li> <li>19. Способы преодоления коммуникативных барьеров.</li> <li>20. Межкультурная компетентность.</li> </ol>

		21. Конфликтные ситуации: причины возникновения 22. Стратегии и способы разрешения межкультурных конфликтов.
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

#### *2.2. Текущий контроль*

##### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- Контрольная работа;
- Домашние задания №1 и №2.

##### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Перечень типовых вопросов контрольной работы по теме: «Личность и личностные ресурсы».*

1. Что вы знаете о развитии личности.
2. Раскройте суть процесса социализации, отметьте его специфику.
3. Что такое социальная роль и ролевой набор. Какие виды социальных ролей вам известны.
4. Назовите те социальные роли работников строительной сферы, которые вам известны.
5. Какие критерии оценки личностных ресурсов вам известны. Перечислите.
6. Назовите социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Назовите медики самооценки.
7. Какие концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии вам известны.
8. Перечислите факторы, влияющие на развитие личности.
9. Автобиография, опишите ее структуру. Умеете ли вы писать автобиографию?
10. Перечислите способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности.
11. Существует ли, на ваш взгляд, в настоящее время возможность самореализации в строительной отрасли?
12. Знаете ли вы правила оформления и составления портфолио. Напишите их. Умеете ли вы формировать портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности?

**Домашнее задание №1. Тема «Социально-психологические проблемы в сфере строительного образования и в строительной отрасли».**

Домашнее задание выполняется в виде письменной работы в микро-группах (командах) в два этапа.

Этап 1. Работа в микро-группах. Изучение литературы и других информационных источников, выделение социально-психологических проблем в строительной отрасли. Выбор микро-группой наиболее актуальной проблемы. Выделение основных подходов к изучению данного вопроса. Описание проблемной ситуации. Формулировка проблемы для дальнейшего работы над темой исследования. Первая часть работы должна быть представлена микро-группой (командой) на практическом занятии.

Этап 2. Сбор эмпирических данных. Анализ. Написание отчета. Представление итоговой работы, ее защита, осуществляется микро-группой на практическом занятии, каждый рассказывает о своем вкладе в работу команды.

*Перечень примерных актуальных социально-психологических проблем в сфере строительного образования и в строительной отрасли*

1. Стереотипы работодателей о профессиональных возможностях выпускников строительного вуза.
2. Вопросы организации студентами вуза учебной и профессиональной деятельности.
3. Умение формирования студентами портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.
4. Карьерные стратегии студентов строительного вуза.
5. Отношение в профессиональной среде к работающим инвалидам и людям с ограниченными возможностями.
6. Формирование отношений в трудовом коллективе с участием представителей различных культур.
7. Проблемы межличностного взаимодействия в строительной сфере.
8. Использование личностных ресурсов для саморазвития и развития в профессиональной сфере.
9. Использование личностных ресурсов в процессе получения высшего образования.
10. Рынок труда строительной сферы: основные проблемы.
11. Кадровый потенциал строительной отрасли.
12. Требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам.
13. Профессиональное самоопределение студентов.
14. Возможности реформирования строительной отрасли: мнение студентов.
15. Образовательные системы и развитие личности студента.

Домашнее задание №2. Разделы: «Межкультурное взаимодействие».

Домашнее задание выполняется в виде эссе.

*Перечень типовых тем.*

1. Культурное наследие как основа для развития и разнообразия.
2. Этнические традиции: общее и особенное в культурах разных народов.
3. Этническая и конфессиональная идентичность: роль и значение в современном обществе.
4. Городские субкультуры и идентичность.
5. Этнические и конфессиональные группы в условиях информационного общества.
6. Конфликт. Межкультурный конфликт причины и методы его разрешения.
7. Культурные ассимиляторы как способы формирования межкультурной сензитивности.
8. Способы адаптации и интеграции студентов разной этнической принадлежности в студенческой группе.
9. Виды коммуникативных барьеров.
10. Социальные и психологические методы изучения потребностей различных социальных групп.
11. Этноцентризм: положительные и отрицательные проявления.
12. Стереотипы и их роль в межкультурной коммуникации.
13. Ассимиляция и мультикультурализм как способы интеграции мигрантов.
14. Миграция и ее влияние на развитие современной культуры.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 (очная форма обучения) и во 2 (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Багдасарьян, Н. Г. Социология [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Багдасарьян, М. А. Козлова, Н. Р. Шушанян ; под ред.: Н. Г. Багдасарьян ; Высшая школа экономики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 448 с.	150

#### Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Под ред. З. И. Ивановой М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.- 275с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60764.html">http://www.iprbookshop.ru/60764.html</a>
2	Ишков А.Д., Милорадова Н.Г., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности - М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60774.html">http://www.iprbookshop.ru/60774.html</a>
3.	Белая Е.Н. Межкультурная коммуникация. Поиски эффективного пути [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белая Е.Н. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. 312 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59614.html">http://www.iprbookshop.ru/59614.html</a>
4	Гузикова М.О. Основы теории межкультурной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 124 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66569.html">http://www.iprbookshop.ru/66569.html</a>



5	Социология, психология, право [Электронный ресурс]: тематический словарь/ Н.Г. Милорадова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 100 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30034.html">http://www.iprbookshop.ru/30034.html</a>
---	--	---

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1530">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1530</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazagus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo КС36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	Канд. физ.-мат. наук, доцент	Петелина Вера Динэровна
Доцент	Канд. физ.-мат. наук, доцент	Чиганова Надежда Михайловна
Доцент	Канд. физ.-мат. наук, доцент	Титова Татьяна Николаевна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой Прикладной математики.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления.</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) поиска экстремума функции нескольких переменных</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов.</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) расчета надежности</p>

	<p>вероятностными методами</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> разложения вектора по базису на плоскости и в пространстве, вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления проекции вектора на вектор, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>
<p>ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p>	<p><b>Знает</b> скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод</p>
<p>ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные</p>	<p><b>Знает</b> методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных</p>



физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	коэффициентов) <b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности <b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общетехнических и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	6	-	8	-				Домашнее задание №1 (1 раздел)  Контрольная работа №1 (2 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел)  Домашнее задание №3 (3 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	20	-	30	-	-	100	36	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1	6	-	10	-				
Итого:		1	32	-	48	-	-	100	36	Экзамен
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	8	-	18	8				Контрольная работа №2 (4 раздел)  Контрольные задания компьютерных практикумов (4.5 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2	8	-	14	8	-	44	36	
Итого		2	16	-	32	16	-	44	36	Экзамен
<b>Итого</b>		1,2	48	-	80	16	-	144	72	Экзамен Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1								Домашнее задание №1 (1 раздел)  Контрольная работа №1 (2 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел)  Домашнее задание №3 (3 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	2	-	2	-	-	203	9	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1								
Итого:		1	2	-	2	-	-	203	9	Экзамен
4	Обыкновенные	2	2	-	2	-	-	129	9	Контрольная работа

	дифференциальные уравнения									№2 (4 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2				2				Контрольные задания компьютерных практикумов (4,5 раздел)
	Итого	2	2	-	2	2	-	129	9	Экзамен
	<b>Итого</b>	1,2	4	-	4	2	-	332	18	Экзамен Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: контрольные работы, контрольные задания компьютерных практикумов.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции.</p> <p>2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю.</p> <p>2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p>

		<p>2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>4.4 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной</p>

	<p>предельной теореме и ее применение.</p> <p>5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>Основные понятия и формулы векторной алгебры..</p> <p>Способы задания прямых, плоскостей, поверхностей.</p> <p>Определение производной функции, ее геометрический и механический смыслы.</p> <p>Понятие первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Дифференциальные уравнения, основные понятия.</p> <p>Основные понятия и теоремы теории вероятностей.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

*4.2 Лабораторные работы*

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

*4.3 Практические занятия*

*Форма обучения - очная:*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p>

2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Правило Лопитала. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>2.4 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>2.5 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности.</p> <p>5.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>5.3 Формулы полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>5.4 Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>5.5 Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>5.6 Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>5.7 Нормальное распределение.</p> <p>5.8 Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины</p> <p>5.9-Обзорное занятие</p>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Применение скалярного и векторного произведения векторов к решению геометрических и физических задач. Способы задания прямых, кривых, плоскостей. Правила дифференцирования. Основные методы интегрирования. Обзор методов решения дифференциальных уравнений 1-го порядка. Основные теоремы теории вероятностей, решение задач.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Обзор методов вычисления неопределенных интегралов
		Определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
		Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Разбор примеров выполнения практических работ компьютерных практикумов по темам: <ul style="list-style-type: none"> <li>• обзор методов вычисления неопределенных интегралов;</li> <li>• дискретная случайная величина, закон распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины.</li> </ul>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.
- самостоятельное изучение теоретического материала.
- выполнение домашних заданий.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).



Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).  Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.  Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.  Исследование однородных систем линейных уравнений.  Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.  Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).  Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.  Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	<p>Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Приращение функции. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация.  Определение производной, вывод некоторых табличных производных, Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.  Правило Лопиталя. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация Исследование функции по общей схеме: возрастание и убывание функции на интервал, точки экстремума, выпуклость кривой, точки перегиба, асимптоты.  Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.  Функции нескольких переменных. Правила дифференцирования . Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования: подведение функции под знак дифференциала, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции, использование таблиц интегралов.  Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).  Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена</p>

		<p>переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p> <p>Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p> <p>Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка, методы решения.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. 1</p> <p>Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота.</p> <p>Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимость и независимость событий.</p> <p>Надежность элемента. Надежность схем.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Функция распределения.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения).</p> <p>Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма.</p> <p>Точечные оценки параметров распределения по выборке</p>

		<p>(состоятельность, несмещенность оценки). Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов. Разбор примеров выполнения практических работ компьютерных практикумов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обработка результатов эксперимента, нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины;</li> <li>• первичная статистическая обработка экспериментальных данных, составление вариационного ряда, группировка данных, нахождение числовых характеристик, построение гистограммы, анализ полученных результатов.</li> </ul>
--	--	---

#### *4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещенные в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) поиска экстремума функции нескольких переменных</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задачи Коши</p>	1,2,3,4,5	экзамен, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3, контрольные задания компьютерных практикумов

<p>для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) расчета надежности вероятностными методами</p>		
<p><b>Имеет навыки начального уровня</b> разложения вектора по базису на плоскости и в пространстве, вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления проекции вектора на вектор, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>	<p>1,2,3,4,5</p>	<p>экзамен, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3, контрольные задания компьютерных практикумов</p>
<p><b>Знает</b> скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их</p>	<p>1</p>	<p>экзамен, домашнее задание №1</p>

задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве		
<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод	1	экзамен, домашнее задание №1.
<b>Знает</b> методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)	3,4	экзамен, контрольная работа №2, домашнее задание №3
<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов	3,4	экзамен, контрольная работа №2, домашнее задание №3
<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов
<b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов.</li> <li>3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.</li> <li>4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.</li> <li>5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.</li> <li>6. Признак коллинеарности векторов.</li> <li>7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл).</li> <li>10. Векторное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>11. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.</li> </ol>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>13. Определение бесконечно малой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>14. Определение бесконечно большой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой.</li> <li>15. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).</li> <li>16. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).</li> <li>17. Первый замечательный предел (с доказательством).</li> <li>18. Понятие о приращении функции <math>y = f(x)</math>. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</li> <li>19. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).</li> <li>20. Определение производной функции <math>y = f(x)</math> и ее геометрический смысл.</li> </ol>



		<p>Уравнения касательной и нормали к кривой <math>y = f(x)</math> (с выводом).</p> <p>21.Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).</p> <p>22.Вывод формул для производных тригонометрических функций <math>y = tg(x)</math>, <math>y = \sin(x)</math></p> <p>23.Вывод формул для производных функций <math>y = a^x</math>, <math>y = \log_a x</math>.</p> <p>24.Вывод формул для производных функций <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \text{arctg}x</math>.</p> <p>25.Сложная функция. Производная сложной функции.</p> <p>26.Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции..</p> <p>27.Связь между существованием производной и непрерывностью функции <math>y = f(x)</math> в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.</p> <p>28.Определение дифференцируемой функции <math>y = f(x)</math> в точке. Определение дифференциала <math>df(x)</math>. Геометрический смысл дифференциала <math>df(x)</math>.</p> <p>29.Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.</p> <p>30.Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.</p> <p>31.Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.</p> <p>32.Определение функции <math>y = f(x)</math>, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.</p> <p>33.Определение точки максимума и точки минимума функции <math>y = f(x)</math>. Доказательство необходимого признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>34.Доказательство первого достаточного признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>. Второй достаточный признак экстремума функции <math>y = f(x)</math> (формулировка).</p> <p>35.Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).</p> <p>36.Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.</p> <p>37.Асимптоты графика функций <math>y = f(x)</math>. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>38.Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</p> <p>39.Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>40.Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</p> <p>41.Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</p> <p>42.Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>43.Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>44.Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</p>

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.</li> <li>2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.</li> <li>3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными и однородных уравнений.</li> <li>4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.</li> <li>5. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.</li> <li>6. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</li> <li>7. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.</li> <li>8. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.</li> <li>9. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</li> <li>10. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</li> <li>11. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>12. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>13. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>14. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).</li> </ol>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>16. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий.</li> <li>17. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.</li> <li>18. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей.</li> <li>19. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.</li> <li>20. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>21. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.</li> <li>22. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.</li> </ol>

		<p>23. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>24. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и числовые характеристики.</p> <p>25. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики.</p> <p>26. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>29. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>30. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.</p> <p>32. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p> <p>34. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.</p> <p>35. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.</p> <p>36. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--	---

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (проекта)

Не проводится

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

#### **Контрольные работы**

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

#### **Домашние задания**

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения»

Домашнее задание №3 (1 семестр) «Неопределенный интеграл»

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

**Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).**

**Вариант 1**

1) Найти производные

a.  $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4,$

b.  $y = \arcsin^2 \sqrt{x},$

c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x),$

d.  $y = (x)^{2^x}.$

2) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

. Найти координаты точки М, соответствующей  $t=-2$ .

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

3) Найти значение производной неявной функции

$e^y + xy = e^{x-1}$  в точке М(1,0).

4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

**Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)**

**Вариант 1.**

1) Решить задачу Коши:

$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^8}{y^8}, y(1) = 0$

2) Найти общее решение:

$y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \frac{\sin^4 x}{y}$

3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$

4) Написать вид общего решения:

$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x.$

5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.  $y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$

**Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Вариант 1**

2)  $\vec{c} = (-2, 11)$ ,  $\vec{a} = (5, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -1)$ ; Разложить  $\vec{c}$  по базису  $\vec{a}, \vec{b}$

3) Вычислить  $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$ , если  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, |\vec{c}| = 4$ ,  
 $\vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 90^\circ$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .

- 4) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = (1, -3, 1)$  на ось вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(-5, 7, -6)$  и  $B(7, -9, 9)$ .
- 5) Вычислить косинус угла, образованного векторами:  
 $\vec{a} = (1, 1, 1)$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .
- 6)  $\vec{F} = (-2, -2, -2)$ ,  $B(9, -7, 5)$ ,  $A(10, -8, 3)$ . Найти  $\overline{M}_A(\vec{F})$ .
- 7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$  и  $\widehat{ab} = 30^\circ$ .
- 8) Лежат ли точки  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$  и  $D(2, 1, 3)$  в одной плоскости?
- 9) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, 3)$  и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки  $B(2, -1)$  и  $C(-8, 2)$ .
- 10) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны  $AB: x+y-5=0$  и координаты точки пересечения диагоналей  $K(4, 4)$ .
- 11) Точка  $P(-2, 1, -2)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
- 12) Через точки  $A(12, -6, 1)$  и  $B(-6, 6, -5)$  проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
- 13) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки  $A(3, 0, 4)$  на плоскость  $\pi: 2x+y+3z-6=0$ .
- 14) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 14) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

- 15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

## **Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)**

### **Вариант 1**

1. Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции

$$f(x) = e^{\frac{x}{2}}.$$

2. Найти производные следующих функций:

2.1  $y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1}{3x^5} + 2x^5$ .

2.2  $y = \frac{x^2 - x + 3}{e^x}$ .

2.3  $y = (3x + 7)\ln x - 2\ln 4$ .

2.4  $y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}$ .

- 2.5  $y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$ .
- 2.6  $y = 5 \operatorname{arcct} h x + 3 \operatorname{arctg} x$ .
- 2.7  $y = (1-x) \operatorname{arccos} x - \operatorname{arccos} 0,1$ .
- 2.8  $y = \frac{3^x}{2-3^x}$ .
- 2.9  $y = \sqrt[3]{\sin x}$ .
- 2.10  $y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}$ .
- 2.11  $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$ .
- 2.12  $y = \frac{\cos^2 x}{1+\operatorname{tg} x}$ .
- 2.13  $y = \sqrt[3]{x \operatorname{arcsin} \sqrt{x+1}}$ .
- 2.14  $y = 3 \operatorname{arccr} g^2 \frac{1}{x}$ .
- 2.15  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2} t^2. \end{cases}$
- 2.16  $\operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y$ .
- 2.17  $y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}$ .

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3; -2)$ . Сделать чертеж.
4. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \operatorname{arctg} x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $y + 4x = 2$ .
5. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$
- Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$ , и найти угол между траекторией и прямой.

### Образец домашнего задания №3 «Неопределенный интеграл» (1 семестр).

#### Вариант 1.

#### I

- 1)  $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx$ ,
- 2)  $\int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx$ ,
- 3)  $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx$ ,
- 4)  $\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx$ ,
- 5)  $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx$ ,
- 6)  $\int \frac{x dx}{x^2 - 3}$ ,
- 7)  $\int \frac{e^x dx}{1 - e^x}$ ,
- 8)  $\int \operatorname{tg}(2x - 1) dx$ ,
- 9)  $\int \frac{x dx}{x^2 + 3}$ ,
- 10)  $\int \frac{dx}{1 + 9x^2}$ ,
- 11)  $\int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx$ ,
- 12)  $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}}$ ,
- 13)  $\int \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$ ,
- 14)  $\int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x}$ ,
- 15)  $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$ ,
- 16)  $\int x e^{-2x^2} dx$ ,
- 17)  $\int \frac{(2x-5) dx}{\sqrt{x^2 + x + 1}}$ ,
- 18)  $\int \frac{(4x-3) dx}{x^2 - 6x + 8}$ .

#### II

- 1)  $\int (2x + 3) \sin 3x dx$ ,
- 2)  $\int x^2 e^{-4x} dx$ ,
- 3)  $\int x \ln x dx$ ,
- 4)  $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{3} dx$ ,
- 5)  $\int \frac{\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{x+1}} dx$ .

#### III

- 1)  $\int \sin^2 7x dx$ ,
- 2)  $\int \cos^5 2x dx$ ,
- 3)  $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$ ,
- 4)  $\int \cos 7x \sin 3x dx$ ,
- 5)  $\int \operatorname{ctg}^3 2x dx$ .

$$1) \int \frac{x^3 dx}{x+1},$$

$$3) \int \frac{x^2 - 9x + 16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx,$$

$$5) \int \frac{5x^2 - 12x + 22}{(x-1)(x^2+4)} dx,$$

$$1) \int \frac{x + \sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx,$$

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}},$$

$$1) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}},$$

$$3) \int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8},$$

IV

$$2) \int \frac{2x^2-1}{x^2+1} dx,$$

$$4) \int \frac{3x^2-8x+1}{(x-1)^2(x+1)} dx,$$

$$6) \int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx,$$

V

$$2) \int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx,$$

$$4) \int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x},$$

VI

$$2) \int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}},$$

**Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр), очная форма**

Вариант 1.

1.  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$
2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9 - \ln^2 x}}$
3.  $\int \frac{\cos^3 5x}{\sin 5x} dx$
4.  $\int (2-x) \cdot e^{2x} dx$
5.  $\int x^2 \cdot \ln x dx$
6.  $\int \arcsin x dx$
7.  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 29}$
8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}$
9.  $\int \frac{3x-1}{(x+2)(x+3)} dx$
10.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x+2} + 1}$

**Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр), очная форма**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией  $y = (x - 2)\ln x$  и осью абсцисс.
3. Найти длину участка кривой  $y = \arccos e^x$ ,  $x \in [-\ln 5; -\ln 2]$ .
4. Вычислить длину первого витка спирали  $x = t \sin t$ ,  $y = t \cos t$ ,  $z = t$ ,  $0 \leq t \leq \pi$ .
5. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \cos^2 x$ ,  $y = 0$ ,  $x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ , вокруг оси OX.
6. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $x = \sin^4 t$ ,  $y = \cos^2 t$ ,  $t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$  вокруг оси OX.
7. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \sqrt[3]{x+1}$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ , вокруг оси OY.

### **Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр), очная форма**

- 1)  $2y'' - 3y' - 2y = 0$ ,                      2)  $y'' - 2y' + y = 0$ ,  
 $M_0(0; 1), y = 3x + 1$ ,
- 3)  $4y'' - 4y' + 5y = 0$ ,                      4)  $y^{(4)} - 2y''' = 0$ ,
- 5)  $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x} \cos 2x - x^2$ ,
- 6)  $y''' - 4y = 8(\sin 2x - 3\cos 2x)$ ,  $y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$ ,
- 7)  $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x}$ ,                      8)  $y'' - 4y = 9(\sin 2x - 3\cos 2x)$ ,
- 9)  $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$ .

- 1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.  
 6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.  
 5), 7) - 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

### **Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр), очная форма**

№1. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за объектом, объект обнаруживается с вероятностью 0,8. При обнаружении объекта обзор прекращается, при этом производится не более трех циклов обзора. Дискретная случайная величина – число произведенных циклов обзора. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

### **Образец контрольных заданий компьютерных практикумов № 5 (2 семестр), очная форма**

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения ( $\text{кг/см}^2$ ):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

### **Образец контрольных заданий компьютерных практикумов № 6 (2 семестр), очная форма**



№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что  $x$  и  $y$  связаны зависимостью  $y = ax + b$ , определить коэффициенты  $a$  и  $b$  методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

### **Образец контрольных заданий компьютерного практикума № 4 (2 семестр), заочная форма**

№1. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за объектом, объект обнаруживается с вероятностью 0,8. При обнаружении объекта обзор прекращается, при этом производится не более трех циклов обзора. Дискретная случайная величина – число произведенных циклов обзора. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 и 2 семестрах.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с.	239
2	Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с.	200
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. - 223 с.	502
4	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс) Т. 1. - 703 с.	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с.	400

#### Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 159 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81022">http://www.iprbookshop.ru/81022</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Каган М.Л., Петелина В.Д., Бобылева Т.Н. Расчетное задание по теории вероятностей и математической статистике. М., НИУ МГСУ, 2009, 73 стр.
2	Мацеевич Т.А., Ворожейкина О.М., Петелина В.Д., Чиганова Н.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Пределы и непрерывность, производная и ее применения. М., НИУ МГСУ, 2013, 74 стр.
3	Кузина Т.С., Фриштер Л.Ю. Высшая математика. Лекции (1 семестр). М., НИУ МГСУ, 2014, 69 стр.
4	Асеева Е.Е., Ворожейкина О.М., Гусакова Т.А., Петелина В.Д., Фриштер Л.Ю. Производная функции одной переменной. Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов. М., НИУ МГСУ, 2017, 60 стр.
5	Фриштер Л.Ю., Петелина В.Д., Медведев А.А., Гусакова Е.М. и другие, всего 8 человек. Неопределенный интеграл. Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов. М., НИУ МГСУ, электронное издание, 2019, 86 стр.

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1507">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1507</a>
2	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1508">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1508</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 312 КМК Компьютерный класс	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necс Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5""HP (1 шт.) Сплит система Tosot T18H-SNa/I/T18H-SNa/O (2 шт.) Экран / моторизованный	Программное обеспечение: ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.) Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся)	Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Горбунова Т.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии» является формирование компетенций обучающегося в области применения информационных технологий для решения прикладных задач в строительной отрасли.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности
<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ОПК-1.6</b> Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	<b>ОПК-1.7</b> Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
<b>ОПК-2.</b> Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	<b>ОПК-2.1</b> Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте
	<b>ОПК-2.2</b> Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий
	<b>ОПК-2.3</b> Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий
	<b>ОПК-2.4</b> Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные принципы и методы работы с электронно-информационными образовательными системами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования портфолио для профессиональной деятельности с помощью информационно-коммуникационных технологий
<b>ОПК-1.6</b> Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<b>Знает</b> методы решения нелинейного уравнения <b>Знает</b> основные понятия методов при решении задачи о стержне под нагрузкой <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метода решения нелинейных уравнений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой
<b>ОПК-1.7</b> Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>Знает</b> метод решения систем линейных уравнений методом Гаусса и итерационными методами <b>Знает</b> методы численного интегрирования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения системы линейных уравнений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления интеграла методами средних, трапеций, Симпсона и решение нелинейных уравнений
<b>ОПК-2.1</b> Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	<b>Знает</b> основные виды информации <b>Знает</b> основные понятия и классификацию угроз, основные принципы защиты информации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки качества информации о заданном объекте <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ликвидации последствий нарушения работы компьютера <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> безопасной работы с информацией, применение антивирусного программного обеспечения
<b>ОПК-2.2</b> Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий	<b>Знает</b> методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации <b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними <b>Знает</b> основные принципы построения баз данных <b>Знает</b> основные понятия сетевых ресурсов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки сложных запросов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с сетевыми технологиями <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий
<b>ОПК-2.3</b> Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	<b>Знает</b> основные принципы представления аналоговой информации в дискретном виде <b>Знает</b> основы компьютерной безопасности <b>Знает</b> основные принципы представления графической, числовой и текстовой информации в компьютере <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для представления информации
<b>ОПК-2.4</b> Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления технической документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).



### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Базовые понятия информационной культуры	1	4								<i>Домашнее задание- р.2, контрольное задание по КоП №1 – р.3</i>
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	1	6			6			58	18	
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	1	6			10					
	Итого:	1	16			16			58	18	<i>Зачет</i>
4	Базы данных. Основные принципы построения.	2	6			4					<i>контрольное задание по КоП – №2-р.5</i>
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	2	10			12			13	27	
	Итого:	2	16			16			13	27	<i>Дифференцированный зачет</i>
		1,2	32			32			71	45	<i>Зачет, Дифференцированный зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Базовые понятия информационной культуры	3								<i>Домашнее задание- р.2, контрольное задание по КоП №1</i>
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	3	2			2		100	4	
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	3								
	Итого:	3	2			2		100	4	<i>Зачет</i>
4	Базы данных. Основные принципы построения.	4								<i>контрольное задание по КоП №2-р.5</i>
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	4	2			2		64	4	
	Итого:	4	2			2		64	4	<i>Дифференцированный зачет</i>
		3,4	4			4		164	8	<i>Зачет, Дифференцированный зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Базовые понятия информационной культуры	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Системы счисления. Измерение информации. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. Основные составные части компьютера, принципы работы. Организация памяти. Основные внешние устройства. Данные. Методы сбора, обмена, хранения и обработки информации. Электронные образовательные среды. Информационная безопасность.
2	Прикладное программное обеспечение для решения	Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве. Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью стандартных функций.

	практических и инженерных задач	Построение диаграмм. Презентации и принципы их построения.
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	Основы программирования на алгоритмическом языке. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией. Методы обработки числовой информации. Форматы представления данных. Вычисления с целыми и действительными массивами данных. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры.
4	Базы данных. Основные принципы построения	Информационные системы. Виды систем. Модели данных. Информационные модели объектов в строительстве. Базы данных. Применение баз данных в строительной области. Понятие о нормализации. Основные объекты и принципы их построения. Таблицы и их структуры. Типы данных. Конструктор. Построение запросов. Формы. Отчеты.
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения: прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя). Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Обзор компьютерных методов расчета элементов строительных конструкций на примере расчета стержня, балки или фермы под действием нагрузки.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Базовые понятия информационной культуры	Предмет, задачи и содержание дисциплины.
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	Состав и назначение офисного программного обеспечения
3.	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. Основы программирования: линейные алгоритмы, ветвление и циклы.
4.	Базы данных. Основные принципы построения	Базы данных. Применение баз данных в строительной области.
5.	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	Системы линейных алгебраических уравнений: (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы.

#### 4.2 Лабораторные работы

*Не предусмотрено учебным планом.*

#### 4.3 Практические занятия

*Не предусмотрено учебным планом.*

## 4.4 Компьютерные практикумы

форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<p><b>Практическая работа №1</b> Операционная система компьютера. Работа со справочной и поисковой системами. Информационные ресурсы. Электронно-информационные образовательные системы. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Личный кабинет студента. Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов (документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации.</p> <p><b>Практическая работа №2</b> Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице.</p> <p><b>Практическая работа №3</b> Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений. Построение диаграмм.</p>
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<p><b>Практическая работа №4</b> Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №5</b> Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №6</b> Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №7</b> Циклы. Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №8</b> Многомерные массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
4	Базы данных. Основные принципы построения	<p><b>Практическая работа №9</b> Создание таблиц. Конструктор. Схема данных. Простой запрос.</p> <p><b>Практическая работа №10</b> Сложные запросы. Отчет. Форма.</p>
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	<p><b>Практическая работа №11</b> Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.</p> <p><b>Практическая работа №12</b> Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №13</b> Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №14</b> Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций.</p>

		Реализация расчета стержня, балки или фермы на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов
--	--	---

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	
4	Базы данных. Основные принципы построения	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума

#### *4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

*Не предусмотрено учебным планом*

#### *4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*форма обучения - очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	Операционные системы (ОС). Функции ОС. Компьютерные сети
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	Офисный пакет. Назначение состава программ пакета. Открытое программное обеспечение.
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Базы данных. Основные принципы построения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Использование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам

стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	аудиторных учебных занятий
---	----------------------------

*форма обучения заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Системы счисления. Измерение информации. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. Основные составные части, принципы работы. Организация памяти. Основные внешние устройства. Операционные системы (ОС). Функции ОС. Данные. Методы сбора, обмена, хранения и обработки информации. Электронные образовательные среды. Компьютерные сети. Информационная безопасность.
2.	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<p>Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве. Офисный пакет. Назначение состава программ пакета. Открытое программное обеспечение. Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью статистических функций. Построение диаграмм. Презентации и принципы их построения. Выполнение практических работ</p> <p><b>Практическая работа №1</b></p> <p>Операционная система компьютера. Работа со справочной и поисковой системами. Информационные ресурсы. Электронно-информационные образовательные системы. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Личный кабинет студента.</p> <p>Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов (документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации.</p> <p><b>Практическая работа №2</b></p> <p>Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице.</p> <p><b>Практическая работа №3</b></p> <p>Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений. Построение диаграмм.</p>
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<p>Основы программирования на алгоритмическом языке. Методы работы с графической информацией. Методы обработки числовой информации. Форматы представления данных. Вычисления с целыми и действительными массивами данных. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры. Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №4</b></p> <p>Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №5</b></p> <p>Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №6</b></p> <p>Алгоритмы с ветвлением. Программно-алгоритмическая реализация</p>

		<p>решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №7</b></p> <p>Циклы. Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №8</b></p> <p>Многомерные массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
4.	<p>Базы данных. Основные принципы построения</p>	<p>Информационные системы. Виды систем. Модели данных. Информационные модели объектов в строительстве. Понятие о нормализации. Основные объекты и принципы их построения. Таблицы и их структуры. Типы данных. Конструктор. Построение запросов. Формы. Отчеты.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №9</b></p> <p>Создание таблиц. Конструктор. Схема данных. Простой запрос.</p> <p><b>Практическая работа №10</b></p> <p>Сложные запросы. Отчет. Форма.</p>
5.	<p>Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.</p>	<p>Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Обзор компьютерных методов расчета элементов строительных конструкций на примере расчета стержня, балки или фермы под действием нагрузки.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №11</b></p> <p>Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №12</b></p> <p>Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №13</b></p> <p>Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №14</b></p> <p>Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Реализация расчета стержня, балки или фермы на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету (зачету с оценкой), экзамену, к защите курсовой работы/курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные принципы и методы работы с электронно-информационными образовательными системами	1,2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования портфолио для профессиональной деятельности с помощью информационно-коммуникационных технологий	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы решения нелинейного уравнения	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные понятия методов при	5	<i>Контрольное задание по КоП №2,</i>

решении задачи о стержне под нагрузкой		<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метода решения нелинейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> метод решения систем линейных уравнений методом Гаусса и итерационными методами	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы численного интегрирования	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения системы линейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления интеграла методами средних, трапеций, Симпсона и решение нелинейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды информации	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные понятия и классификацию угроз, основные принципы защиты информации	1,2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки качества информации о заданном объекте	1-4	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ликвидации последствий нарушения работы компьютера	1,2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> безопасной работы с информацией, применение антивирусного программного обеспечения	1,2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	2,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения баз данных	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные понятия сетевых ресурсов	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки сложных запросов	4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с сетевыми технологиями	1,2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет</i>

компьютерных технологий		<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы представления аналоговой информации в дискретном виде	1, 5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Знает</b> основы компьютерной безопасности	1,2	<i>Домашнее задание, Зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы представления графической, числовой и текстовой информации в компьютере	1-4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №1, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для представления информации	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов	1	<i>Зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления технической документации	1	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (зачет с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения, зачет в 1 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения *дифференцированного зачёта* (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
4	Базы данных. Основные принципы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система управления базами данных (СУБД). Назначение. Классификация.</li> <li>2. Информационные модели в строительстве.</li> <li>3. Реляционные базы данных. Применение баз данных в строительстве.</li> <li>4. Понятие о нормализации БД.</li> <li>5. Создание основных объектов БД.</li> <li>6. Таблицы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>7. Формы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>8. Запросы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>9. Отчеты. Назначение. Основные характеристики</li> <li>10. Обеспечение безопасности баз данных.</li> </ol>
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>12. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</li> <li>13. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>14. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>15. Численное интегрирование. Метод прямоугольников.</li> <li>16. Численное интегрирование. Метод трапеций.</li> <li>17. Численное интегрирование. Метод Симпсона.</li> <li>18. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления.</li> <li>19. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона.</li> <li>20. Метод расчета стержня по нагрузкой</li> </ol>

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Базовые понятия информационной культуры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение информации. Виды и свойства информации.</li> <li>2. Кодирования информации и системы счисления.</li> <li>3. Процедура перевода из одной системы счисления в другую</li> <li>4. Единицы измерения информации.</li> <li>5. Основные принципы информационной безопасности.</li> <li>6. Основные этапы и тенденции развития средств вычислительной техники.</li> <li>7. Классификация ЭВМ и их характеристики.</li> <li>8. Понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ.</li> <li>9. Персональный компьютер как средство хранения, обработки и передачи информации.</li> <li>10. Аппаратное обеспечение персонального компьютера.</li> <li>11. Виды памяти для персонального компьютера.</li> <li>12. Основные компоненты технического и программного обеспечения персональных компьютеров.</li> <li>13. Программные средства реализации информационных процессов.</li> <li>14. Методы сбора, поиска и обработки данных.</li> <li>15. Виды и характеристики операционных систем.</li> <li>16. Основные функции операционной системы</li> </ol>
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Назначение и состав офисного пакета.</li> <li>18. Текстовые редакторы, текстовые процессоры. Назначение, особенности.</li> <li>19. Основные возможности текстового процессора.</li> <li>20. Основные этапы создания документа.</li> <li>21. Стили текста и работа с ними.</li> <li>22. Технология вставки объектов в текст документа.</li> <li>23. Использование шаблонов в текстовых процессорах.</li> <li>24. Электронные таблицы.</li> <li>25. Назначение и основные возможности электронных таблиц. Основные их характеристики.</li> <li>26. Основные объекты электронных таблиц: ячейка, блок, рабочий лист, рабочая книга.</li> <li>27. Выполнение расчетов в электронных таблицах.</li> <li>28. Основные операторы в электронных таблицах.</li> <li>29. Виды графической информации.</li> <li>30. Основные цветовые модели.</li> <li>31. Средства создания презентации. Основные принципы работы</li> </ol>
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<ol style="list-style-type: none"> <li>32. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.</li> <li>33. Визуализация результатов вычислений.</li> <li>34. Основные принципы работы в специализированных системах. Вычисления с целыми и действительными массивами чисел.</li> <li>35. Форматы записи. Имена. Объекты данных.</li> <li>36. Операции и выражения. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа</li> <li>37. Встроенные математические функции.</li> <li>38. Оператор присваивания.</li> <li>39. Основные конструкции структурного программирования.</li> </ol>

		40. Оператор и конструкции IF. 41. Циклы. Виды циклов. Особенности работы. Прерывание цикла. 42. Основные принципы ввода-вывода данных. 43. Массивы. Основные принципы работы массивами. 44. Форматный ввод-вывод данных. 45. Файлы. Виды файлов. Основные принципы работы с файлами 46. Функции. Структура. Входные и выходные параметры. 47. Формальные и фактические параметры.
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП №1 (1 семестр (очной формы), 3 семестр (заочная форма));
- контрольное задание по КоП №2 (2 семестр (очной формы), 4 семестр (заочная форма));

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Примеры заданий для **контрольного задания по КоП №1** в первом семестре

Билет №1

1 Вывести графики функций

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{для } -2 \leq x \leq 2 \\ 2x + 2, & \text{в противном случае} \end{cases} . \text{Использовать разные цвета, заголовок и легенду.}$$

2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 2, a_2 = 5, a_3 = 8, \dots\}$ . Члены последовательности с четными номерами заменить на противоположные (5 на -5). Найти сумму членов последовательности с десятого по тридцатый включительно.

3. Для действительных чисел  $X = 1, 2, -1, 0,5$  вычислить  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2}}{n!x^n}$  с точностью 0.000001

Билет №2

1 Построить график параметрической функции Лиссажу в разных областях  $x = 4\sin(2t) + 2\cos(3t)$ ;  $y = 2\sin(3t) + \cos(4t)$ . Использовать разные цвета, заголовок и легенду

2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 0, a_2 = 4, a_n = a_{n-1} - 3a_{n-2}\}$ . Найти сумму отрицательных членов последовательности при  $n = 25$

3. Дана числовая последовательность  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!(n+1)}$ . Подсчитать сумму с точностью 0.000001

Билет №3

$$y = \begin{cases} \sqrt{1-x^2}, & \text{для } -1 \leq x \leq 0; \\ 1-x^2, & 0 \leq x \leq -1 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

1 Вывести графики функций:  
Использовать разные цвета, заголовок и легенду.

2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 6, a_2 = 9, a_3 = 12, \dots\}$  Найти сумму членов последовательности с десятого по двадцать пятый включительно.

3. Для последовательности  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$  подсчитать сумму с точностью 0.000001

Примеры заданий для контрольного задания по КоП №2 во втором семестре:

**Билет 1.** Вычислить значение производной и функции  $y'(x) = \cos(x) + \sin(y(x))$   $y(2.5) = 0$  для  $x \in [2, 5; 4]$  в точках с шагом  $h = 0.25$  и точностью 0.001.

Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

**Билет 2.** Вычислить значение производной и функции  $y'(x) = 1/(x+y(x))$ ;  $y(0) = 1$  для  $x \in [0, 8]$  в точках с шагом  $h = 0.5$  и точностью 0.001.

Вывести результаты в табличной форме:

x y y' число точек.

Вывести график функции и производной.

**Билет 3.** Решить задачу, разбив отрезок на 12 частей

$$\begin{cases} (1 + |x|)y'' - (4 + x)y' + 2y + x - 2 = 0, & |x| < 3 \\ y(-3) + 2y'(-3) = 0 \\ y(3) = 2 \end{cases}$$

Вывести график функции.

Вывести результаты в табличной форме: x y(x)

**Билет 4.** Решить задачу, разбив отрезок на 10 частей

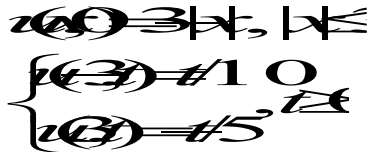
$$\begin{cases} (2 + x)y'' - xy' + (1 + x^2)y = x - 1, & 0 < x < 7 \\ y(0) = 1 \\ y(7) + 5y'(7) = 0 \end{cases}$$

Вывести график функции

Вывести результаты в табличной форме: x y(x)

**Билет 5.** Решить задачу, разбив отрезки на 12 частей

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + t - x, \quad |x| < 3, \quad 0 < t < 10$$



Вывести результаты в табличной форме:  $t \quad u(1) \quad u(2) \dots u(13)$   
 Вывести графики функций:  $u(x,10)$  и  $u(0,t)$

### Пример домашнего задания в семестре

Применение информационных технологий для обработки информации в профессиональной области.

Содержание работы:

1. Выбрать область данных (например, программное обеспечение, компьютеры, строительные объекты, строительные материалы и т.п.)
2. Собрать данные об объектах выбранной области:
  - количество объектов не менее 20;
  - количество характеристик объектов не менее 8;
  - данные должны быть:
    - числовые
      - ✓ целые;
      - ✓ вещественные;
      - ✓ дата;
      - ✓ в денежном формате
    - текстовые
3. Оформить данные в виде таблицы с использованием шрифтов, границ, заливок.
4. Анализ данных с целью выявления закономерностей. Анализ производится с использованием функций:
  - математических (сумма, максимум/минимум, среднее, если, )
  - условное форматирование;
  - построение графиков: гистограммы, круговые, объемные и др
5. Создать макрос, выполняющий действие по указанию преподавателя.
6. Оформить выполнение работы и ее результаты в виде текстового документа Правила оформления размещены на сайте МГСУ журнал **Строительство: наука и образование** <http://nso-journal.ru/index.php/sno/index>

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 2 семестре (очной формы обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения)



Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные

		знаний		выводы
--	--	--------	--	--------

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Акимов, П. А.; Белостоцкий, А. М.; Кайтуков, Т. Б.; Мозгалева, М. Л. Информатика и прикладная математика - Москва : АСВ, 2016. - 588 с	69
2	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Текст] : конспект лекций / С. П. Зоткин ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 139 с.	15
3	Вабищевич, П. Н. Численные методы [Текст] : вычислительный практикум / П. Н. Вабищевич. - изд., стереотип. - Москва : ЛЕНАНД, 2016. - 319 с.	10
4	Казанский, А. А. Прикладное программирование на Excel 2013 [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Казанский. - Москва : Юрайт, 2016. - 159 с.	50
5	Строительная информатика [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800.62 (08.03.01) -"Строительство", и для подготовки специалистов по специальности 271101 (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2018.	69

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Белостоцкий А. М., Кайтуков Т. Б., Мозгалева М. Е., Сидоров В. Н. Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) [Электронный ресурс] : учебник ., 2017	<a href="https://www.book.ru/book/920578">https://www.book.ru/book/920578</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов первого курса бакалавриата направления подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника / Моск. гос. строит. ун-т. ; С. П. Зоткин. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - (Информатика). - Библиогр.: с. 140 (6 назв.).
2	Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс] : методические указания и варианты заданий для студентов 1-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Моск. гос. строит. ун-т., каф. информатики и прикладной математики ; [сост.: С. П. Зоткин ; рец. Ю. В. Осипов ]. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5 Мб). - Москва : МГСУ, 2016.
3	Информатика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по всем УГСН технических направлений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Т. Н. Горбунова [и др.] ; [рец. С. П. Зоткин]. - Электрон. текстовые дан. (1,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019.
4	Информатика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ и компьютерного практикума для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: С. П. Зоткин, О. Л. Широкова; [рец. Ю. В. Осипов]. - Электрон. текстовые дан. (1,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1575">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1575</a>
2	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1574">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1574</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БУД; Веб-



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет)            Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)            Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд.312 КМК            Компьютерный класс</p>	<p>Доска аудиторная            Монитор / Samsung 21,5"" S22C200B (30 шт.)            Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.)            Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.)            Экран Projecta</p>	<p>Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))            Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)            eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)            Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))            Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)            MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))            MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)            Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л- 16/03-846 от 30.03.2016) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб- кабинет) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necс Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Сплит система Tosot T18H- SNa/I/T18H-SNa/O (2 шт.) Экран / моторизованный	ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л- 16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)            Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))            Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)            FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14)            Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)            MS OfficeEnt [2007;300] (Договор 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))            MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 421 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (24 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense;

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Лира [9.4;40] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700            Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)            Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)            Компьютер Тип № 1 (6 шт.)            Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)            Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)            Плоттер / HP DJ T770            Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)            Принтер / HP LaserJet P2015 DN            Принтер /Тип № 4 н/т            Принтер HP LJ Pro 400 M401dn            Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)            Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)            ArhсiCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))            eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)            Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)            Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b>  на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)  Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)  Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)  Монитор Samsung 24" S24C450B  Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)  Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3  Принтер/HP LaserJet P2015 DN  Аудиторный стол для инвалидов-колясочников  Видеоувеличитель /Optelec ClearNote  Джойстик компьютерный беспроводной  Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)  Кнопка компьютерная выносная малая  Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))  MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))  Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))  K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b>  На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)  Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)  Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))  nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

**Лист регистрации изменений  
рабочей программы дисциплины «Информационные технологии»  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство,  
Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Внести изменения в п. 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» в части

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Представление этапов работы с современными информационными системами.
	ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
	ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Дополнить наименованиями показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1. Представление этапов работы с современными информационными системами.	<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов <b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации <b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними <b>Знает</b> основные принципы построения баз данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных результатов
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня

**Лист регистрации изменений  
фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины «Информационные  
технологии»  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство ,  
Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Внести изменения в пп. 1.1, дополнив наименования показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Зачет, Домашнее задание, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	1,2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	2,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения баз данных	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов	4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2,</i>



деятельности		<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных результатов	2-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов	1	<i>Зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц	2,3,5	<i>Домашнее задание, Зачет, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных	4	<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Зачет, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Зачет, Домашнее задание, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	1,2	<i>Домашнее задание</i>

Внести изменения в пп. 2.1.1, дополнив перечень типовых вопросов/заданий

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Базовые понятия информационной культуры	48. Основные этапы и тенденции развития средств вычислительной техники. 49. Программные средства реализации информационных процессов. 50. Методы сбора, поиска и обработки данных.
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	1. Назначение и состав офисного пакета. 2. Электронные таблицы
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. 2. Визуализация результатов вычислений. 3. Основные принципы работы в специализированных системах. Вычисления с целыми и действительными массивами чисел. 4. Форматы записи. Имена. Объекты данных.
4	Базы данных. Основные	21. Система управления базами данных (СУБД). Назначение.

	принципы	Классификация. 22. Информационные модели в строительстве. 23. Реляционные базы данных. Применение баз данных в строительстве.
--	----------	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к. ф.-м. н., доцент	Воротынцева И.И.
ст.пр.		Марценюк Н.О.
ст.пр.	к. ф.-м. н.	Караева А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Физика и строительная аэродинамика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий)
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> механические процессы и явления <b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления <b>Знает</b> тепловые процессы и явления <b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления <b>Знает</b> строение атомов и молекул <b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>Знает</b> основные характеристики механических явлений и экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения <b>Знает</b> основные характеристики тепловых процессов и экспериментальные методы определения термодинамических параметров <b>Знает</b> основные характеристики колебательных и волновых процессов, а также экспериментальные методы определения количественных характеристик колебаний и волн <b>Знает</b> основные характеристики электрических и магнитных процессов и явлений; экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и магнитного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>полей, постоянного электрического тока  <b>Знает</b> основные характеристики атомных явлений, природу химической связи  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения параметров механических колебательных систем  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик движения частиц в силовых полях</p>
<p>ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p>	<p><b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений  <b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение  <b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости  <b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волны  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p>
<p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости  <b>Знает</b> 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона  <b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей  <b>Знает</b> гармонический закон колебаний (механических и электромагнитных)  <b>Знает</b> основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул)  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы теплового излучения и задач на постулаты Бора</p>
ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	<p><b>Знает</b> законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями</p> <p><b>Знает</b> методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	2	8	4	4					Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа – р.1,2; Домашнее задание – р.3-5
2	Электричество и магнетизм	2	6	4	2					
3	Колебания и волны	2	8	4	4					
4	Элементы квантовой и атомной физики	2	4	4	2			89	27	
5	Молекулярная физика и термодинамика	2	6	-	4					
	Итого:	2	32	16	16	-	-	89	27	Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Механика	1								Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа – р.1,2; Домашнее задание – р.3-5
2	Электричество и магнетизм	1								
3	Колебания и волны	1								
4	Элементы квантовой и атомной физики	1	2	2	2			165	9	
5	Молекулярная физика и термодинамика	1								
	Итого:	1	2	2	2			165	9	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Механика	Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения

		<p>вращательного движения.</p> <p>Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p> <p>Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.</p> <p>Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.</p>
2.	Электричество и магнетизм	<p>Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Энергия электростатического поля.</p> <p>Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Магнитное поле. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.</p>
3.	Колебания и волны	<p>Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Волны. Волновые процессы и их классификация. Продольные и поперечные волны. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны.</p> <p>Интерференция волн. Когерентные волны. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия волны. Вектор Умова.</p> <p>Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Частные случаи дифракции. Звуковые волны. Дифракция звука.</p>
4.	Элементы квантовой и атомной физики	<p>Квантовые свойства электромагнитного излучения. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект.</p> <p>Экспериментальные данные о структуре атомов. Постулаты Бора. Строение атомов и молекул. Основные элементарные частицы. Природа химической связи.</p>
5.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Феноменологическая термодинамика. Термодинамические параметры. 1-е и 2-е начала термодинамики. Цикл Карно.</p> <p>Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение состояния идеального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения.</p> <p>Элементы физической кинетики. Элементы физической кинетики. Явления теплопереноса.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Механика	Вводная лекция по курсу физики с указанием тем для самостоятельного изучения:



2.	Электричество и магнетизм	«Кинематика»; «Динамика поступательного движения»; «Динамика вращательного движения»; «Энергия»; «Электростатика»; «Постоянный электрический ток»; «Магнитное поле»; «Гармонические колебания»; «Волны»; «Интерференция волн»; «Дифракция волн»; «Квантовые свойства электромагнитного излучения»; «Экспериментальные данные о структуре атомов»; «Феноменологическая термодинамика»; «Молекулярно-кинетическая теория»; «Элементы физической кинетики» и рекомендациями по их изучению.
3.	Колебания и волны	
4.	Элементы квантовой и атомной физики	
5.	Молекулярная физика и термодинамика	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Механика	«Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях». Экспериментальное определение кинематических и динамических характеристик механического движения, изучение законов Ньютона, основного закона динамики вращательного движения, законов сохранения энергии и импульса
2.	Электричество и магнетизм	«Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей». Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитных полей.
3.	Колебания и волны	«Изучение периодических процессов в механических колебательных системах». Экспериментальное определение зависимости характеристик колебаний от параметров колебательной системы с помощью маятников.
4.	Элементы квантовой и атомной физики	«Изучение движения заряженных частиц в силовых полях». Изучение закономерностей движения частиц в силовых полях и экспериментальное определение их характеристик.

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Механика	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ по темам: «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях», «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей», «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах», «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях»
2.	Электричество и магнетизм	
3.	Колебания и волны	
4.	Элементы квантовой и атомной физики	

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела. Динамика поступательного и вращательного движений. Законы

		сохранения импульса, энергии и момента импульса.
2	Электричество и магнетизм	Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.
3	Колебания и волны	Гармонические колебания. Уравнение и характеристики волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Тепловое излучение. Фотоэлектрический эффект. Атом Бора. Спектры. Ядерные реакции. Природа химической связи.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Явление переноса.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Примеры решения (выполнения) заданий контрольной работы по темам: «Механика», «Электричество и магнетизм» и домашнего задания по темам: «Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».
2	Электричество и магнетизм	
3	Колебания и волны	
4	Элементы квантовой и атомной физики	
5	Молекулярная физика и термодинамика	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Электричество и магнетизм	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Колебания и волны	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

5	Молекулярная физика и термодинамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
---	-------------------------------------	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения вращательного движения. Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.
2	Электричество и магнетизм	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.
3	Колебания и волны	Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Волновые процессы и их классификация. Продольные и поперечные волны. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Интерференция волн. Когерентные волны. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия волны. Вектор Умова. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Частные случаи дифракции. Звуковые волны. Дифракция звука.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект. Экспериментальные данные о структуре атомов. Постулаты Бора. Строение атомов и молекул. Основные элементарные частицы. Природа химической связи.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Феноменологическая термодинамика. Термодинамические параметры. 1-е и 2-е начала термодинамики. Цикл Карно. Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение состояния идеального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы физической кинетики. Явления теплопереноса.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> механические процессы и явления	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> тепловые процессы и явления	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> строение атомов и молекул	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>

<b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений	1-5	<i>Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений	1-5	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики механических явлений и экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики тепловых процессов и экспериментальные методы определения термодинамических параметров	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики колебательных и волновых процессов, а также экспериментальные методы определения количественных характеристик колебаний и волн	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики электрических и магнитных процессов и явлений; экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и магнитного полей, постоянного электрического тока	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики атомных явлений, природу химической связи	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей	2	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения параметров механических колебательных систем	3	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик движения частиц в силовых полях	4	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях	2, 4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса	1	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волны	3	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> гармонический закон колебаний (механических и электромагнитных)	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул)	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения	1	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика и оценки физической достоверности результатов решения	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников	3	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы теплового излучения и задач на постулаты Бора	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы/ тематика заданий
1.	Механика	Кинематика материальной точки. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематические характеристики движения по окружности. Центробежное и тангенциальное ускорения. Связь угловых характеристик движения с линейными. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Частные случаи движения. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в механике: гравитационная сила, силы упругости, сила трения покоя, сила трения скольжения. Вязкое трение. Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Работа силы. Работа переменной силы. Мощность. Закон сохранения энергии Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения энергии Потенциальные силы и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения энергии Момент инерции материальной точки (системы материальных точек и



		<p>твердого тела) относительно оси вращения.</p> <p>Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p> <p>Момент импульса материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно точки и относительно оси вращения. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Момент силы относительно точки и относительно оси вращения.</p> <p>Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>Кинетическая энергия вращающегося тела. Энергия тела, участвующего в поступательном и вращательном движении.</p>
2.	Электричество и магнетизм	<p>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Силовая характеристика электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Работа кулоновских сил. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрический ток. Условия существования тока. Постоянный электрический ток. Количественные характеристики электрического тока: сила тока, плотность тока.</p> <p>Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>ЭДС источника тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.</p> <p>Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции.</p> <p>Самоиндукция. Правило Ленца. Индуктивность. Электродвижущая сила индукции.</p>
3.	Колебания и волны	<p>Колебания. Классификация колебаний. Виды колебательных систем.</p> <p>Гармонические колебания. Основные параметры гармонических колебаний. Уравнение гармонических колебаний.</p> <p>Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Упругие и квазиупругие силы.</p> <p>Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Амплитуда и начальная фаза результирующего колебания.</p> <p>Волновое движение. Классификация волн. Примеры волновых процессов. Фронт волны.</p> <p>Упругие волны. Длина волны. Волновое число. Продольные и поперечные волны.</p> <p>Уравнение плоской волны. Скорость упругих волн.</p> <p>Образование стоячей волны. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны.</p> <p>Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны.</p> <p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Интерференция волн. Когерентные волны. Способ получения когерентных волн.</p> <p>Максимумы и минимумы интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.</p> <p>Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.</p>

4.	Элементы квантовой и атомной физики	Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Экспериментальные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.
5.	Молекулярная физика и термодинамика	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Изопроцессы. Уравнения изопроцессов. Графики изопроцессов. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты. Понятие внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и работа при изопроцессах. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Диффузия. Уравнение Фика. Молекулярно-кинетическая модель диффузии в газах. Коэффициент диффузии в газах. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Молекулярно-кинетическая модель теплопроводности в газах. Коэффициент теплопроводности в газах. Вязкость (внутренне трение). Уравнение Ньютона. Молекулярно-кинетическая модель вязкости в газах. Коэффициент внутреннего трения в газах.

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР;

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Контрольная работа по темам: «Механика» и «Электричество и магнетизм»*

Типовые варианты контрольной работы:

#### Вариант №1

1. Диск радиусом 20 см вращается согласно уравнению  $\varphi = 3 - t + 0,1t^3$  рад. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на краю диска в момент времени  $t = 10$  с.
2. На маховом колесе с моментом инерции  $J = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$  имеются шкивы с радиусами  $R_1 = 30 \text{ см}$  и  $R_2 = 10 \text{ см}$  на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой  $m = 1 \text{ кг}$  каждый. Найти ускорения  $a$ , с которыми движутся грузы, силы натяжения  $T$  обоих грузов.
3. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с

- наклонной плоскости под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту.
4. В вершинах ромба с диагоналями  $2a$  и  $4a$  помещены точечные электрические заряды  $q_1=-q$ ,  $q_2=4q$ ,  $q_3=-2q$ ,  $q_4=8q$  ( $a=10,0\text{см}$ ,  $q=1,0\text{ нКл}$ ). Найти напряженность и потенциал электрического поля в центре ромба.
  5. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии  $d=5\text{ см}$  друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи  $I_1=6\text{А}$  и  $I_2=8\text{А}$ . Найти модуль напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1=3\text{ см}$  от первого провода и  $r_2=4\text{ см}$  от второго.

### Вариант №2

1. Автомобиль движется по закругленному шоссе, имеющему радиус кривизны  $50\text{ м}$ . Уравнение движения автомобиля  $S = 10 + 10t - 0,5t^2$ , м. Найти скорость автомобиля, его тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени  $t=5\text{ с}$ .
2. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом  $5\text{ см}$ . На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой  $0,4\text{ кг}$ . Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь  $1,8\text{ м}$  за время  $3\text{ с}$ . Определить момент инерции маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.
3. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На краю платформы стоит человек, масса которого в  $3$  раза меньше массы платформы. Определить, как и во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы, если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.
4. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом  $\varphi_1$  протон имел скорость  $0,1\text{ Мм/с}$ . Определить потенциал  $\varphi_2$  точки поля, в которой скорость протона возрастает в  $2$  раза.  $\varphi_1 = 200\text{ В}$ .
5. В однородном магнитном поле ( $B=0,1\text{ Тл}$ ) равномерно с частотой  $n = 5\text{ с}^{-1}$  вращается стержень длиной  $L = 50\text{ см}$  так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов.

*Защита отчета по ЛР по темам: «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях, «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей», «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах», «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях».*

Для защиты отчета по ЛР необходимо:

- в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;
- подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления необходимо:

привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления; указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления; объяснить явление согласно той или иной теории; привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

Для каждой вводимой физической величины необходимо:

- привести название величины; сформулировать определение; записать математическое выражение, соответствующее определению; указать единицу измерения и

наименование единицы измерения; указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;

- перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении; сформулировать законы; записать законы в виде математических выражений; объяснить законы в рамках той или иной теории.

При интерпретации результатов необходимо: сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями; указать причины расхождения теории с экспериментом.

*Домашнее задание по темам «Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».*

Состав типового задания:

*Физика колебаний и волн*

1. Амплитуда гармонического колебания 5 см, период 4 сек. Найти максимальную скорость колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.
2. Тонкий обруч радиусом 40 см подвешен на нити длиной 20 см. Определить частоту колебаний такого маятника.
3. Определить полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания, а также определить силу, действующую на точку в момент времени.
4. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса перпендикулярно к плоскости диска. Определить частоту колебаний такого маятника.
5. Амплитуда колебаний материальной точки 5 см, период 0,2 с, начальная фаза равна  $\pi/2$ . Какова скорость точки в тот момент, когда ее смещение равно 3 см?
6. Шар радиуса 40 см колеблется около оси, проходящей горизонтально через шар на расстоянии 30 см от центра шара. Найти период колебаний этого маятника.
7. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.
8. Стержень длиной 2 м колеблется около оси, проходящей на расстоянии 0,4 м от одного из концов. Найти период колебаний стержня.
9. Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 4 см от источника в момент времени  $T/6$ , равно половине амплитуды. Найти длину волны.
10. Плоская волна распространяется со скоростью 20 м/с вдоль прямой. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях 12 м и 15 м от источника волн, колеблются с разностью фаз  $0,75\pi$ . Найти длину волны, определить смещение указанных точек в момент времени 1,2 с, если амплитуда колебаний 0,1 м. Написать уравнение волны.

*Элементы квантовой и атомной физики*

1. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны  $\lambda = 484$  нм?
2. Поверхность тела нагрета до температуры 1000 К. Затем одна половина этой поверхности нагревается на 100 К, другая охлаждается на 100 К. Во сколько раз изменится энергетическая светимость поверхности этого тела?
3. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет 3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В. Определить работу выхода электронов из этой пластинки.
4. Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера. Начертить схему энергетических уровней атома водорода.
5. Определить, во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона в атоме водорода, находящегося в основном состоянии, при возбуждении его квантом света с энергией 12,1 эВ.

*Молекулярная физика и термодинамика*

1. Баллон объемом  $V=20$  л заполнен азотом. Температура  $T$  азота равна  $400$  К. Когда часть азота израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p=200$  кПа. Определить массу  $m$  израсходованного азота. Процесс считать изотермическим.
2. Найти внутреннюю энергию кислорода массой  $20$  г при температуре  $10^{\circ}\text{C}$ . Какая энергия приходится на долю поступательного и на долю вращательного движения молекул?
3. В сосуде объемом  $6$  л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость этого газа при постоянном объеме.
4. Кислород массой  $m=200$  г занимает объем  $V_1=100$  л и находится под давлением  $p_1=200$  кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема  $V_2=300$  л, а затем его давление возросло до  $p_3=500$  кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии  $\Delta U$  газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу. Построить график процесса.
5. Водород занимает объем  $10$  м<sup>3</sup> при давлении  $0,1$  МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $0,3$  МПа. Определить изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное газу.
6. Водород массой  $12$  г расширяется изотермически при сообщении ему  $10,4$  кДж теплоты. Температура газа  $27^{\circ}\text{C}$ . Во сколько раз увеличивается его объем?
7. Азот массой  $2$  г, имевший температуру  $300\text{K}$ , был адиабатически сжат так, что его объем уменьшился в  $10$  раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.
8. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу  $42$  кДж теплоты. Какую работу совершил газ?
9. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру  $200^{\circ}\text{C}$ . Какова температура холодильника, если за счет теплоты, полученной от нагревателя и равной  $4190$  Дж, машина совершает работу  $1680$  Дж?
10. Найти коэффициент диффузии  $D$  и вязкость  $\eta$  воздуха при давлении  $p=101,3$  кПа и температуре  $t=10^{\circ}\text{C}$ . Диаметр молекул воздуха  $\sigma=0,3$  нм.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Трофимова, Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 549 с.	100
2.	Трофимова, Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стереотип. М.: Академия, 2014. – 558 с.	150
3.	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. - 327 с.	330

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/106894">https://e.lanbook.com/book/106894</a>
2.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>
3.	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие /И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/103195">https://e.lanbook.com/book/103195</a>



## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 423 КМК Лаборатория оптики	Лабораторный комплекс ЛКВ -9 ( 3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКВ -14 ( 1 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (4 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (4 шт.) Установка ФПТ 11 (1 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (1 шт.)	
Ауд. 428 КМК Лаборатория общей физики	Лабораторный комплект ЛКК-3 (4 шт.) Модуль ФПЭ 03 (2 шт.) Модуль ФПЭ 04 (6 шт.) Модуль ФПЭ 10 (6 шт.) Модуль ФПЭ 11 (6 шт.) Модуль ФПЭ 12 (6 шт.) Модуль ФПЭ-МЕ (12 шт.) Модуль ФПЭ-МС (18 шт.) Модуль ИП (23 шт.) Осциллограф С1-151 (4 шт.) Осциллограф С1-94М (18 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Прикладная механика Установка ФПК-10 (6 шт.) Установка ФПК-11 (6 шт.) Генератор SG 1639B (18 шт.)	
Ауд.433 КМК Лаборатория молекулярной физики	Специальная стойка ФПЭ-СТ (3 шт.) Типовой комплект оборудования для лаборатории (5 шт.) Установка ФПТ 1-1 (3 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 8 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 11 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 16 (3 шт.)	
Ауд.435 КМК Лаборатория электричества	Модуль ФПЭ 03 (4 шт.) Модуль ФПЭ-ИП (4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ (2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51	
Ауд.443 КМК Лаборатория молекулярной физики	Установка ФПТ 1-1 (4 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха (4 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.х.н., доцент	Григорьева Л.С.
доцент	к.т.н., доцент	Степина И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>Знает виды термодинамических систем</p> <p>Знает классы неорганических и органических веществ</p> <p>Знает сильные, слабые и электролиты средней силы</p> <p>Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения</p> <p>Знает виды химических связей</p> <p>Знает виды окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по установлению смещения равновесия в обратимых процессах</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений полимеризации и поликонденсации</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</p>	<p>Знает строение атомов, веществ и их химические свойства  Знает сорбционные процессы  Знает поверхностно-активные вещества и их свойства  Знает коллигативные свойства растворов  Знает основные свойства коагуляционных структур (тиксотропия, текучесть)  Знает источники сырья для получения полимеров и процессы деструкции полимеров  Знает химические свойства металлов  Знает закономерности протекания электродных реакций  Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и веществ  Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)  Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей  Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии  Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем  Знает понятия гидрофильности, гидрофобности  Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.  Имеет навыки (начального уровня) анализа свойств коагуляционных структур  Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций  Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей  Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, рН среды  Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей.  Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии  Имеет навыки (начального уровня) записи формул мицелл</p>
<p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p>	<p>Знает условия самопроизвольного протекания процессов  Знает электрохимические процессы, уравнение Нернста  Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа  Знает математическое выражение закона Оствальда  Имеет навыки (начального уровня) расчета по термохимическим уравнениям, энергии Гиббса, энтальпии процессов  Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванического элемента, электролиза раствора и расплава солей  Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения степени диссоциации слабого электролита при изменении концентрации раствора</p>
<p>ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает первый и второй законы термодинамики  Знает периодический закон Д.И. Менделеева  Знает закон Гесса  Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье  Имеет навыки (начального уровня) использования</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Основные законы химии	1	4	4					58	18	Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3
2	Растворы. Дисперсные системы		8	8							
3	Прикладные вопросы химии		4	4							
	Итого:	1	16	16					58	18	зачёт

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Основные законы химии	2	2	2				100	4	<i>Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3</i>
2	Растворы. Дисперсные системы									
3	Прикладные вопросы химии									
Итого:			2	2				100	4	<i>зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.
3	Прикладные вопросы химии	Металлы. Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Классы органических соединений. Полимеры. Строение, основные свойства.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Структура периодической системы. Основной закон химической кинетики. Особенности дисперсных систем и истинных растворов. Коррозионные процессы.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	<b>Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.</b> Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.
		<b>Химическая кинетика и равновесие.</b> Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	<b>Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.</b> Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.
		<b>Дисперсные системы. Получение коллоидных растворов.</b> Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.
		<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.
3	Прикладные вопросы химии	<b>Металлы. Коррозия металлов.</b> Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Классы неорганических соединений. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ.
2	Растворы. Дисперсные системы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Прикладные вопросы химии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Строение атома. периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Классы неорганических соединений. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон

		<p>термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализ. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.</p> <p>Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.</p> <p>Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Растворы. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.</p> <p>Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.</p> <p>Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.</p> <p>Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Металлы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Органические полимеры и их источники.</p> <p>Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает виды термодинамических систем	1	домашнее задание, зачет
Знает классы неорганических и органических веществ	1, 3	домашнее задание, зачет
Знает сильные, слабые и электролиты средней силы	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет



Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды химических связей	1	зачет
Знает виды окислительно-восстановительных реакций	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) по установлению смещения равновесия в обратимых процессах	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи формул мицелл	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает строение атомов, веществ и их химические свойства	1	домашнее задание, зачет
Знает сорбционные процессы	2	домашнее задание, зачет
Знает поверхностно-активные вещества и их свойства	2	домашнее задание, зачет
Знает коллигативные свойства растворов	2	домашнее задание, зачет
Знает основные свойства коагуляционных структур (тиксотропия, текучесть)	2	домашнее задание, зачет
Знает источники сырья для получения полимеров и процессы деструкции полимеров	3	домашнее задание, зачет
Знает химические свойства металлов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания электродных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и веществ	1	зачет
Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии	3	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет

		работам, зачет
Знает понятия гидрофильности, гидрофобности	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа свойств коагуляционных структур	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии	3	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений полимеризации и поликонденсации	3	зачет
Знает условия самопроизвольного протекания процессов	1	зачет
Знает электрохимические процессы, уравнение Нернста	3	зачет
Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа	1	зачет
Знает математическое выражение закона Оствальда	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета по термохимическим уравнениям, энергии Гиббса, энтальпии процессов	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванического элемента, электролиза раствора и расплава солей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения степени диссоциации слабого электролита при изменении концентрации раствора	2	домашнее задание, зачет
Знает первый и второй законы термодинамики	1	зачет
Знает периодический закон Д.И. Менделеева	1	зачет
Знает закон Гесса	1	домашнее задание, зачет
Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений	1	домашнее задание, зачет

Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры	3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов	2	домашнее задание, зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачёта

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 1 семестре (для очной формы обучения) и во 2 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные законы химии	Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Запишите значения квантовых чисел для электрона, находящегося на 5d подуровне. Принцип Паули. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Атомная электронная орбиталь. Порядок заполнения

		<p>электронов в атоме</p> <p>Порядок заполнения электронов в атоме</p> <p>Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.</p> <p>Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.</p> <p>Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.</p> <p>Основное и возбужденное состояние атомов.</p> <p>Виды химической связи и принципы образования.</p> <p>Сколько основных, амфотерных и кислотных оксидов имеется в следующем множестве: <math>\text{Li}_2\text{O}</math>, <math>\text{Cl}_2\text{O}</math>, <math>\text{BeO}</math>, <math>\text{BaO}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{SeO}_2</math>, <math>\text{CrO}_3</math>?</p> <p>Основные характеристики химической связи.</p> <p>Виды систем и их особенности.</p> <p>Понятия внутренней энергии, энтальпии и энтропии системы.</p> <p>Эндо- и экзотермические реакции.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Второй закон термодинамики.</p> <p>Изобарно-изотермический (энергия Гиббса) и изохорно-изотермический (энергия Гельмгольца) потенциалы системы.</p> <p>Понятия средней и истинной скорости химической реакции.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость химических реакций.</p> <p>Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.</p> <p>Константа скорости химической реакции.</p> <p>Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.</p> <p>Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.</p> <p>Состояние химического равновесия.</p> <p>Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.</p> <p>Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.</p> <p>Изобразить электронную формулу атома вольфрама.</p> <p>Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям, которые участвуют в 3,4 реакциях:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6];$ <p>Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций</p> <p>Самопроизвольные и вынужденные процессы.</p> <p>Приведите пример добавки, которая может быть использована для ускорения процессов схватывания и твердения цемента, как в работах при нормальных температурах, так и в работах при пониженных температурах?</p> <p>Дана реакция: <math>\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{г})}</math>,</p> <p><math>\Delta H_{\text{обр.}} \text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} = -187,02 \text{ кДж/моль}</math>, <math>\Delta H_{\text{обр.}} (\text{H}_2\text{O}, \text{ж}) = -</math></p>
--	--	--

		<p>285,84 кДж/моль.</p> <p>Рассчитайте <math>\Delta H_p</math>. Эндотермической или экзотермической является эта реакция?</p> <p>Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 80 до 130°C?</p> <p>Вычислить константу равновесия обратимой реакции</p> $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$ <p>если равновесная концентрация <math>[SO_3]=0,04</math> моль/л; исходные концентрации диоксида серы и кислорода соответственно равны 1 моль/л и 0,8 моль/л.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.</p> <p>Коллигативные свойства растворов.</p> <p>Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.</p> <p>Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.</p> <p>Условия необратимости ионных реакций.</p> <p>Ионное произведение воды.</p> <p>Водородный показатель.</p> <p>Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов <math>H^+</math> и <math>OH^-</math>.</p> <p>Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией.</p> <p>Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.</p> <p>Движущая сила гидролиза</p> <p>Основные случаи гидролиза солей.</p> <p>Степень и константа гидролиза.</p> <p>Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза</p> <p>Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.</p> <p>Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы.</p> <p>Написание формул мицелл золь, полученных конденсационным методом в известных условиях.</p> <p>Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.</p> <p>Имеется 20% раствор серной кислоты (<math>d = 1,17</math> г/мл). Вычислить молярную концентрацию серной кислоты в растворе.</p> <p>Написать уравнение гидролиза соли <math>K_2SO_3</math> при обычных условиях и при нагревании.</p> <p>Как увеличить степень гидролиза хлорида хрома (III) в водном растворе?</p> <p>Как изменяется поверхностная энергия Гиббса на межфазовой границе при раздроблении частиц дисперсной фазы?</p> <p>Чем обусловлены тиксотропные явления?</p> <p>В технологическом процессе используются системы с различной степенью дисперсности частиц дисперсной фазы. Требуется сократить время на осаждение примесей.</p>

		Какие дисперсные системы вы возьмете?
3	Прикладные вопросы химии	<p>Связь строения металлов с физическими свойствами.          Электрохимический ряд напряжений металлов.          Взаимодействие металлов с водой и кислотами.          Реакции металлов с концентрированной серной кислотой. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.          Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.          Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.          Взаимодействие металлов с растворами щелочей.          Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.          Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой перегородки.          Понятие об электродном потенциале.          Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.          Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.          Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.          Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.          Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.          Классификация способов защиты металлов от коррозии.          Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.          Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.          Протекторная защита и электрозащита.          Классы органических соединений. Углеводороды.          Кислородсодержащие органические соединения.          Полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации.          Сравнительная характеристика реакций полимеризации и поликонденсации          Полиэтилен, получение, свойства и применение.          Полипропилен, получение, свойства и применение.          Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.          Полистирол, получение, свойства и применение.          Фенолформальдегидные смолы.          Характеристика термопластичных и термореактивных полимеров.          Деструкция полимеров.          Допишите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций):  <math display="block">\text{FeO} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \dots</math>          Напишите молекулярные реакции, с помощью</p>

		<p>которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:  <math>\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3</math>;</p> <p>Составьте уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящих при атмосферной коррозии (рН = 7) луженого железа и луженой меди в случае нарушения целостности покрытия.</p> <p>В контакте с каким из металлов: цинком, кобальтом, медью кадмий будет корродировать? Напишите уравнения электрохимической коррозии в кислой среде с рН = 5.</p> <p>Возможно ли защитить конструкцию из железа от коррозии, если к ней приварить магниевую пластину? Изделие находится в разбавленном растворе кислоты. Ответ обоснуйте.</p> <p>Какой стержень из меди (<math>\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}</math>) или кадмия (<math>\varphi^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,402\text{В}</math>) будет вытеснять олово из 1М раствора <math>\text{SnCl}_2</math>? Напишите уравнения вытеснения олова из раствора в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Процесс протекает с водородной деполяризацией.</p> <p>Какие продукты выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра? Напишите уравнения соответствующих электродных процессов.</p> <p>Составьте уравнения электродных процессов и хлорида калия. За какое время при силе тока 10 А на одном из электродов выделяется 5,6л хлора (н.у.); какое вещество и в каком количестве образуется на другом электроде?</p>
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- 1 домашнее задание (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре);
- защита 1 отчёта по ЛР (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Домашнее задание.

Темы контрольных заданий: Классы неорганических соединений. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Дисперсные системы. Металлы. Способы защиты металлов от коррозии.

Пример и состав типового задания:

1. Оксиды и их классификация. Способы получения оксидов. Охарактеризуйте химические свойства следующих оксидов: CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>.

2. Сформулируйте закон действия масс. Напишите выражение закона действия масс для следующих реакций:

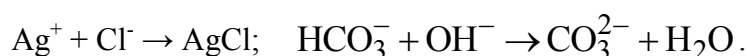


Скорость реакции при повышении температуры на 20°C возросла в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости этой реакции

3. Определите массовую долю хлорида кальция в растворе, полученном путем растворения 24г хлорида кальция в 180 мл воды

4. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, имеющем pH = 4?

5. Составьте схему диссоциации амфотерного электролита. Объясните влияние среды на направление его диссоциации. Как можно осуществить следующие ионные реакции:



6. Как влияет температура на процесс гидролиза соли? Напишите в трёх формах: молекулярной, полной и сокращённой ионных формах уравнения гидролиза следующих солей: ацетат аммония, нитрат аммония, силикат натрия.

7. Почему ряд напряжений начинается с лития, химически менее активного, чем другие щелочные металлы?

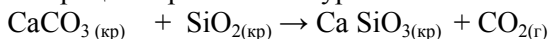
Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса и ионно-электронного баланса (методом полуреакций):



Какие из указанных веществ: HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, S могут проявлять только восстановительные свойства и почему?

8. Можно ли сконструировать гальванический элемент, если: 1) оба различных металлических элемента опустить в раствор одной и той же соли; 2) оба одинаковых металлических электрода опустить в раствор одной и той же соли; 3) отсутствует пористая перегородка или сифон, соединяющий оба электродных пространства?

9. Процесс протекает по уравнению:



Рассчитайте температуру, при которой наступит состояние равновесия данной системы.

10. Сейчас широко используются свайные фундаменты для возведения зданий на водонасыщенных глинистых грунтах. Для погружения свай применяются специальные установки — вибраторы. Для чего они применяются, какие явления лежат в основе таких процессов.

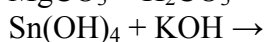
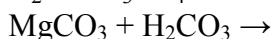
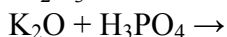
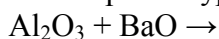
Защита отчета по лабораторным работам.

Тема отчета по лабораторным работам: «Вопросы общей и прикладной химии»

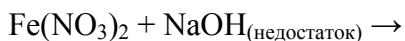
Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

Вариант 1.

1. Завершите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:







Приведите реакцию получения и составьте структурную формулу гидрокарбоната кальция.

2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:  $\text{PCl}_5(\text{г}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2$ ,  $\Delta H > 0$

Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ?

3. При  $60^\circ\text{C}$  некоторая реакция заканчивается за 13 минут 30 секунд. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 3, рассчитайте при какой температуре реакция закончится за 6 часов 4 минуты 30 секунд.

4. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях. Определите порядковый номер и название элемента, если структура внешнего валентного слоя его атома соответствует формуле  $6s^2 4f^7$ .

5. Написать в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнения реакции растворения  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  в кислоте и щелочи.

6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $\text{NaCN}$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

7. Напишите реакцию получения и формулу мицеллы золя иодида серебра с положительным зарядом коллоидных частиц.

8. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях, в первой методом электронного баланса, во второй – электронно-ионного баланса:



9. Рассчитайте расход (в кг) а). магния и б). алюминия на получение 10 кг металлического титана из  $\text{TiO}_2$  методом металлотермии.

10. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-цинк в среде с  $\text{pH}=8$ . Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с  $\text{pH}=6$ .

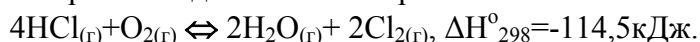
Вариант 2.

1. Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:



2. Изобразить электронную формулу атома железа. Описать с помощью квантовых чисел состояние  $3d^1$  – электрона.

3. Напишите выражение для константы равновесия системы:



В какую сторону смещается равновесие системы при увеличении температуры?

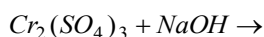
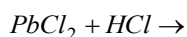
4. Как изменится скорость в системе:  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г}) + Q$ ;

а) при уменьшении давления хлора в системе в 2 раза; б) увеличении давления водорода в 3 раза?

5. Рассчитайте отношение молярных концентрации ионов водорода в водных растворах соляной и уксусной кислот при одинаковой молярной концентрации электролитов и одинаковой температуре растворов, если степень диссоциации  $\text{HCl}$  составляет 92%, а  $\text{CH}_3\text{COOH}$  – 1,4%.

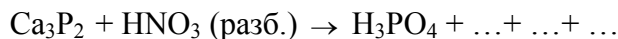
6. Почему при смешении водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия, а также растворов нитрата алюминия и карбоната калия в осадок выпадает одно и то же вещество? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

7. Написать уравнения следующих реакций в ионной форме:

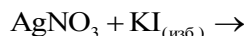


8. Рассчитайте э.д.с. работы стандартного гальванического элемента, образованного цинковым и свинцовым электродами.

9. Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом ионно-электронного баланса:



10. Напишите строение мицеллы иодида серебра при избытке иодида калия. Как заряжен золь?



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сидоров В. И., Платонова Е.Е., Никифорова Т.П. Общая химия. - М.: Изд-во АСВ, 2013. - 275 с.	112
2	Глинка Н. Л. Общая химия. - М.: Юрайт, 2013. - 898 с.	50
3	Сидоров В. И. Устинова Ю. В., Никифорова Т.П. Общая химия. – М.: АСВ, 2014. - 435 с.	57

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов И. Н., Перфилова И. Л. Химия. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49800">www.iprbookshop.ru/49800</a> .
2	Даниленко А. М., Косинова М. Л., Крутская Т. М. [и др.] Химия. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 261 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68898">www.iprbookshop.ru/68898</a> .
3	Ковальчукова О.В. Химия. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11429">www.iprbookshop.ru/11429</a> .

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1511">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1511</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.734 КМК Лаборатория физико-химических методов анализа	Доска под маркер Стол-мойка 550*650*850 СП БМ 56.0532.00.01-01 Стол-мойка двойная 1200-600-850 с двумя раковинами СП БМ 56.0533.10.01-01	
Ауд.736 КМК Лаборатория прикладной химии	Аквадистиллятор ДЭ 10 Доска аудиторная	
Ауд. 737 КМК Лаборатория химии	Доска 3-х секционная Мойка Стол-мойка	
Ауд. 738 КМК Лаборатория прикладной химии	Печь муфельная LF-7/13-G2	
Ауд. 739 КМК Лаборатория химии	Баня водяная ПЭ-4300 Вентиляционный блок для шкафов Весы 100гр.0.1мг Доска аудиторная Комплекс лабораторно-исследовательский с ящиками и розетками (5 шт.) Мойка двойная с одним	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	смесителем Печь муфельная LF-7/13-G2 Стеллаж универсальный 5 полок Стол-мойка двойная со смесителем Технологическая приставка (10 шт.) Установка титровальная КЕ БМ (2 шт.) Устройство для сушки посуды Шкаф вытяжной Л Ф 215 Шкаф сушильный LF-25/350-VS1 Электронные весы аналитические Sartogsm CE 124-C ( 2 шт.)	
Ауд.740 КМК Лаборатория высокомолекулярных соединений	Доска под маркер Печь муфельная LF-7/13-G2	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСИПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
доцент	к.т.н., доцент	Кондратьева Т.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению двухмерных и трехмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
ОПК-2. Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<b>Знает</b> методы ортогональных проекций, проекций с числовыми отметками, центральных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм. <b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения чертежей методами проекций с числовыми отметками и центрального проецирования (перспектива), построение теней в ортогональных проекциях <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения проекционных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации</p>
<p>ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</p>	<p><b>Знает</b> способы формирования двухмерных и трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ</p> <p><b>Знает</b> основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации</p>
<p>УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи</p>	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС</p> <p><b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании двухмерной и трехмерной моделей с помощью графических программ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления технической документации с помощью графических программ</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	1	16		16			60	36	контрольная работа №1 р.1-2  Домашнее задание № 1 р. 1  Домашнее задание № 2 р. 2
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)				16					
<b>Итог 1-го семестра:</b>			<b>16</b>		<b>32</b>			<b>60</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	2			8			42	18	контрольная работа №2 р.4  контрольное задание по КоП
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)				8					
5	Компьютерная графика					32				
<b>Итог 2-го семестра</b>					<b>16</b>	<b>32</b>		<b>42</b>	<b>18</b>	<b>зачет</b>
<b>Итого:</b>			<b>16</b>		<b>48</b>	<b>32</b>		<b>102</b>	<b>54</b>	<b>Экзамен, Зачет</b>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	1	2					131	9	контрольная работа №1 р.1  Домашнее задание № 1 р. 1  Домашнее задание № 2 р. 2
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)				2					
<b>Итог 1-го семестра:</b>			<b>2</b>		<b>2</b>			<b>131</b>	<b>9</b>	<b>экзамен</b>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	2						100	4	контрольная работа №2 р.4  контрольное задание по КоП
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)				2					
5	Компьютерная графика					2				
<b>Итог 2-го семестра</b>					<b>2</b>	<b>2</b>		<b>100</b>	<b>4</b>	<b>зачет</b>
<b>Итого:</b>			<b>2</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>231</b>	<b>13</b>	<b>Экзамен, зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Метод проекций»</i> Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости
		<i>Тема: «Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение»</i> Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже
		<i>Тема: «Многогранники»</i> Гранные поверхности. Способы построения сечений многогранника. Взаимное пересечение многогранников
		<i>Тема: «Поверхности»</i> Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения
		<i>Тема: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> Способы построения линии пересечения поверхностей
		<i>Тема: «Тени в ортогональных проекциях»</i> Основы теории теней. Тени точки, прямой, плоской фигуры. Собственные и падающие тени. Тени от призмы и цилиндра. Тени на фасаде здания

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Метод проекций»</i> Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости
		<i>Тема: «Точка, прямая, плоскость и их взаимное расположение»</i> Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<p><i>Тема: «Метод проекций. Точка и прямая»</i> Метод ортогонального проецирования. Точка. Прямая. Определение метрических характеристик отрезка прямой линии</p> <p><i>Тема: «Плоскость»</i> Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Плоскости частного положения</p> <p><i>Тема: «Позиционные и метрические задачи»</i> Взаимная параллельность плоскостей, пересекающиеся плоскости. Взаимное пересечение прямой и плоскости</p> <p><i>Тема: «Многогранники»</i> Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников</p> <p><i>Тема: «Способы преобразования проекций»</i> Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения</p> <p><i>Тема: «Поверхности. Позиционные и метрические задачи»</i> Пересечение поверхности плоскостью и прямой. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка</p>
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	<p><i>Тема: «Оформление чертежей»</i> Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях</p> <p><i>Тема: «Геометрические построения на чертежах»</i> Основы построения циркульных и лекальных кривых. Правила построения сопряжений, уклонов, конусности</p> <p><i>Тема: «Проекционные изображения на чертежах»</i> Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений. Особенности нанесения размеров</p> <p><i>Тема: «Аксонометрия»</i> АксонOMETрические проекции (общие сведения). Стандартные виды аксонOMETрии</p> <p><i>Тема: «Чертежи соединений деталей»</i> Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)</p>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками, перспектива)	<p><i>Тема: «Проекция с числовыми отметками»</i> Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей, топографической поверхности с плоскостью. Решение задач на топографической поверхности. Геометрические основы проектирования насыпей и выемок</p> <p><i>Тема: «Перспектива»</i> Геометрические основы линейной перспективы. Перспектива</p>

		прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов)
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	<i>Тема: «Общие правила оформления строительных чертежей»</i> Основные понятия. Основные требования к строительным чертежам по Системе проектной документации для строительства. Правила маркировки строительных чертежей, нанесение размеров и наименований
		<i>Тема: «Архитектурно-строительные чертежи»</i> Правила графического оформления чертежей планов, фасадов и разрезов зданий. Условные изображения элементов зданий и сооружений
		<i>Тема: «Чертежи строительных конструкций»</i> Чертежи узлов строительных конструкций. Специфика графического оформления чертежей металлических конструкций

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	Выполнение домашнего задания по темам: - Поверхности - Проекционные изображения на чертежах
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	Выполнения заданий контрольной работы по темам: - Архитектурно-строительные чертежи

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
5	Компьютерная графика	<i>Тема: «Двумерное моделирование»</i> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Формирование строительного чертежа. Работа с мультилинией. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.
		<i>Тема: «Трехмерное моделирование»</i> -Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трехмерных точек. - Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей. - Редактирование трехмерной модели -Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей. - Работа с пространства листа при трехмерном моделировании. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа.



		-Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трехмерной твердотельной модели.
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
5	Компьютерная графика	Демонстрация работы программного обеспечения на примере алгоритма выполнения контрольного задания компьютерного практикума по теме «Получение конструкторской документации на основании двухмерной модели (план здания)»

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсным проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
3	Теория построения проекционного чертежа (проекция с числовыми отметками, перспектива)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий с учетом расширенного обзора по некоторым темам:</i>

		- закрепление навыков оформления чертежей планов, разрезов, фасадов
5	Компьютерная графика	<p><i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий с учетом расширенного обзора по некоторым темам:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание каркасно-точечных и полигональных моделей</li> <li>- работа в пространстве листа при трехмерном моделировании: команды Т-вид, Т-рисование, Т-профиль</li> </ul>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<i>Тема: «Позиционные и метрические задачи»</i> Взаимная параллельность плоскостей, пересекающиеся плоскости. Взаимное пересечение прямой и плоскости
		<i>Тема: «Способы преобразования проекций»</i> Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения
		<i>Тема: «Многогранники»</i> Гранные поверхности. Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников
		<i>Тема: «Поверхности. Позиционные и метрические задачи»</i> Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения Пересечение поверхности плоскостью и прямой. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка
		<i>Тема: «Тени в ортогональных проекциях»</i> Основы теории теней. Тени точки, прямой, плоской фигуры. Собственные и падающие тени. Тени от призмы и цилиндра. Тени на фасаде здания
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)	<i>Тема: «Оформление чертежей»</i> Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях
		<i>Тема: «Геометрические построения на чертежах»</i> Основы построения циркульных и лекальных кривых. Правила построения сопряжений, уклонов, конусности
		<i>Тема: «Чертежи соединений деталей»</i> Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)
3	Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми	<i>Тема: «Проекция с числовыми отметками»</i> Сущность метода. Прямая, плоскость, поверхность в проекциях с числовыми отметками. Пересечение плоскостей,

	отметками, перспектива)	топографической поверхности с плоскостью. Решение задач на топографической поверхности. Геометрические основы проектирования насыпей и выемок <i>Тема: «Перспектива»</i> Геометрические основы линейной перспективы. Перспектива прямой линии, точки и плоскости. Точки схода прямых. Способы построения перспективы (способ архитекторов)
4	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы строительного черчения)	<i>Тема: «Общие правила оформления строительных чертежей»</i> Основные понятия. Основные требования к строительным чертежам по Системе проектной документации для строительства. Правила маркировки строительных чертежей, нанесение размеров и наименований <i>Тема: «Чертежи строительных конструкций»</i> Чертежи узлов строительных конструкций. Специфика графического оформления чертежей металлических конструкций.
5	Компьютерная графика	<i>Тема: «Трёхмерное моделирование»</i> - Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трёхмерных точек. - Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей. - Редактирование трёхмерной модели - Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей. - Работа с пространства листа при трёхмерном моделировании: команды Т-вид, Т-рисование, Т-профиль. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трёхмерной твердотельной модели.

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту и экзамену), а так же саму промежуточную аттестацию.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает методы ортогональных проекций, проекций с числовыми отметками, центральных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.	1,3	контрольная работа №1 Домашнее задание № 1 Экзамен зачет
Знает содержание и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС.	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2 контрольное задание по КоП экзамен зачет

Имеет навыки (начального уровня) выполнения чертежей методами проекций с числовыми отметками и центрального проецирования (перспектива), построение теней в ортогональных проекциях	1,3	экзамен зачет
Имеет навыки (основного уровня) построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм.	1,2,3	контрольная работа №1 Домашнее задание № 1 Домашнее задание № 2 Экзамен
Имеет навыки (основного уровня) выполнения чертежей машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации.	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2 контрольное задание по КоП зачет
Знает способы формирования двухмерных и трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ	5	контрольное задание по КоП
Знает основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации	5	контрольное задание по КоП
Имеет навыки (основного уровня) пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	5	контрольное задание по КоП
Имеет навыки (основного уровня) владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	5	контрольное задание по КоП
Знает последовательность выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС	2,4	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2
Знает последовательность действий получения конструкторской документации на основании двухмерной и трехмерной моделей с помощью графических программ	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2 контрольное задание по КоП
Имеет навыки (основного уровня) разработки машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС	2,4	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2
Имеет навыки (основного уровня) разработки и оформления технической документации с помощью графических программ	2,4,5	контрольная работа №1 контрольная работа №2 Домашнее задание № 2 контрольное задание по КоП

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена и зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1-ом семестре и зачет во 2-ом семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1-ом семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность метода ортогональных проекций.</li> <li>2. Прямые общего и частного положения, их характерные особенности на комплексном чертеже.</li> <li>3. Плоскости общего и частного положения.</li> <li>4. Способы построения сечения многогранника</li> </ol>

		<p>плоскостью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Порядок построения линии пересечения многогранников.</li> <li>6. Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения).</li> <li>7. Построение линий и точек, принадлежащих поверхности.</li> <li>8. Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже.</li> <li>9. Конические сечения.</li> <li>10. Сечения сферы и цилиндра.</li> <li>11. Принцип построения линии пересечения проецирующей и непроекцирующей поверхностей.</li> <li>12. Характерные точки линии пересечения поверхностей.</li> <li>13. Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня.</li> <li>14. Способ вспомогательных секущих сфер.</li> <li>15. Теорема Монжа.</li> <li>16. Построение тени от прямых различных положений</li> <li>17. Построение тени от плоской фигуры</li> <li>18. Построение тени от геометрических тел</li> <li>19. Собственные и падающие тени.</li> <li>20. Тени на фасаде здания</li> </ol>
2	<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.</li> <li>2. Основные требования к нанесению размеров.</li> <li>3. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД.</li> <li>4. Разрез. Основные типы разрезов.</li> <li>5. Условности, допускаемые при выполнении разреза.</li> <li>6. Сечение. Отличие разреза от сечения.</li> <li>7. Разновидности сечений, их оформление на чертеже.</li> <li>8. Стандартные виды аксонометрических проекций.</li> <li>9. Изображение и обозначение метрической резьбы на стержне и в отверстии.</li> <li>10. Изображение и обозначение трубной резьбы на стержне и в отверстии.</li> <li>11. Болтовой комплект. Упрощенное, условное изображение болтового соединения.</li> </ol>

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2-ом семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	<p>Теория построения проекционного чертежа (проекции с числовыми отметками, перспектива)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность метода проекций с числовыми отметками.</li> <li>2. Точка, прямая, плоскость в проекциях с числовыми отметками.</li> <li>3. Поверхности в проекциях с числовыми отметками.</li> <li>4. Решение типовых задач в проекциях с числовыми отметками.</li> <li>5. Определение границ земляного сооружения.</li> <li>6. Построение профиля земляного сооружения.</li> <li>7. Сущность метода перспективы.</li> <li>8. Перспектива прямой и точки. Точки схода прямых.</li> <li>9. Способы построения перспективы (способ архитекторов).</li> </ol>
4	<p>Основы разработки проектно-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условные графические обозначения материалов на строительных чертежах.</li> </ol>



<p>конструкторской документации (основы строительного черчения)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Наименования и обозначения основных изображений на архитектурно-строительных чертежах.</li> <li>3. Координационные оси. Маркировка осей.</li> <li>4. Чертежи планов зданий.</li> <li>5. Чертежи разрезов зданий.</li> <li>6. Чертежи фасадов зданий.</li> <li>7. Изображение на плане и в разрезе оконных и дверных проемов.</li> <li>8. Особенности нанесения размеров на чертежах планов, разрезов, фасадов.</li> <li>9. Правила обводки чертежа при выполнении планов и разрезов.</li> <li>10. Геометрическая схема строительной конструкции (фермы).</li> <li>11. Соединения элементов металлической фермы.</li> <li>12. Профили проката, используемые в металлических конструкциях.</li> <li>13. Фасонка, ее назначение в строительной конструкции (ферме).</li> <li>14. Правила расположения видов на чертежах узлов металлических конструкций.</li> <li>15. Основные особенности при вычерчивании разрезов металлических конструкций.</li> <li>16. Виды сварочных швов, применяемые для соединения элементов металлических конструкций. Условные обозначения на чертеже.</li> </ol>
---	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа №1 (1-ый семестр);
- контрольная работа №2 (2-ой семестр);
- домашнее задание №1 (1-ый семестр);
- домашнее задание №2 (1-ый семестр);
- контрольное задание по КоП (2-ой семестр).

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

#### *Контрольная работа №1.*

*Тема «Теория построения проекционного чертежа»*

*Часть 1 по разделу 1 «Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции, тени в ортогональных проекциях)»*

#### Перечень типовых контрольных вопросов

- Определить натуральную величину (НВ) отрезка
- Определить видимость прямых
- Определить точку пересечения прямой с плоскостью

- Определить расстояние от точки до плоскости
- Построить линию пересечения двух плоскостей
- Определить точки пересечения прямой с поверхностью
- Построить сечение поверхности (сферы, конуса, пирамиды и т.д.) плоскостью и определить его натуральную величину (НВ)
- Построить линию пересечения поверхностей.

### Пример и состав типового задания

*Форма обучения - очная*

1. Определить точку пересечения прямой  $EF$  с плоскостью  $BCD$ .  
Указать видимость

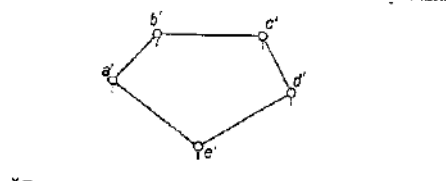

2. Построить линию пересечения многогранников

Форма обучения - заочная

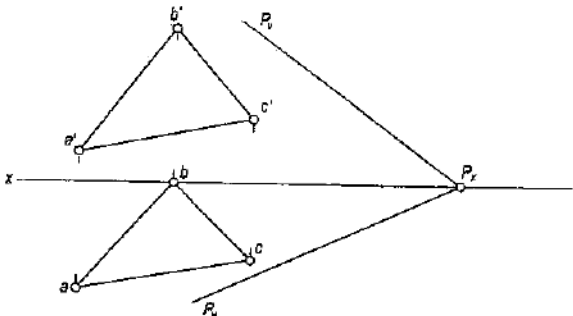
**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

①

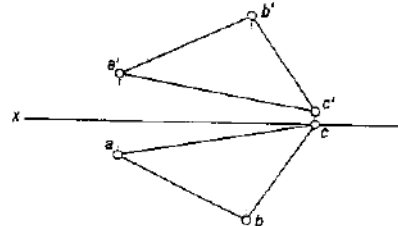
1. Построить горизонтальную проекцию плоского пятиугольника  $ABCDE$

2. Построить линию пересечения плоскостей



3. Определить угол наклона плоскости  $ABC$  к плоскости проекций  $H$



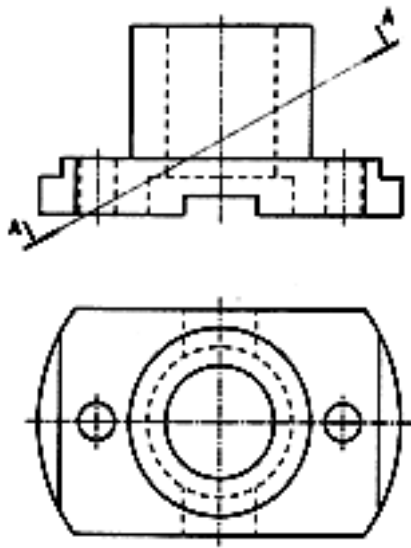
Часть 2 по разделу 2 «Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения)»

Только для очной формы обучения. По заочной форме обучения контрольная работа №1 часть 2 - не проводится.

Перечень типовых контрольных вопросов

- Построение третьего вида детали.
- Построение полезных разрезов
- Построение наклонного сечения
- Простановка размеров

Пример и состав типового задания



1. Начертивши вид слева, выполнить полезные разрезы.

2. Построить наклонное сечение А-А.

*Контрольная работа №2.*

*Тема «Архитектурно-строительные чертежи»*

Перечень типовых контрольных вопросов

- Как называются оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн)?
- Как называют расстояние между координационными осями в плане здания?
- Каким образом, как правило, располагается координационная ось внутренней несущей стены, у наружных несущих стен, если плита опирается на всю толщину несущей стены?
- Что принимаю за высоту этажа ( $H_{эт}$ ) в жилых зданиях?
- Чему равен размер засечки? Какой толщины она изображается? Какой угол наклона к размерной линии?
- Насколько размерная линия должна выступать за крайние выносные линии?
- Каким образом обозначают отметки высоты на планах?
- В каких единицах указывают отметки высоты?
- Что чаще всего принимают в качестве нулевой отметки? Какие поясняющие надписи сопровождают обозначение нулевой отметки?
- Что называется планом здания?
- Каким образом изображают открытие дверных полотен на плане?
- Какие размеры проставляют на планах на первой внешней размерной линии, на второй и на третьей?
- Укажите размер стандартного строительного кирпича?
- Что такое четверть в кирпичной кладке? Укажите размеры четверти
- Расчет лестничного марша при построении разреза здания по лестнице





### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1-ом семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий



Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
--	--	--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2-ом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Георгиевский О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. - М.: Архитектура-С, 2013	504
2	Полежаев Ю.О. Инженерная графика – М.: Академия, 2011	500

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В., Крылова О.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах: учебное пособие.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76900">http://www.iprbookshop.ru/76900</a>
2	Борисова А.Ю., Гусакова И.М., Жилкина Т.А., Степура Е.А. Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. УГСН, УГСН 07.00.00, УГСН 20.00.00, УГСН 23.00.00, УГСН 09.00.00.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 103 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79884">http://www.iprbookshop.ru/79884</a>
3	Кондратьева Т.М., Царева М.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа. Сборник типовых задач с решениями. – М.: МГСУ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64534">http://www.iprbookshop.ru/64534</a>
4	Аббасов И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD: учебное. — Саратов: Профобразование, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63962">http://www.iprbookshop.ru/63962</a>

5	Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа: учебное пособие — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 290с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/42898">http://www.iprbookshop.ru/42898</a>
6	Конюкова О.Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69541">http://www.iprbookshop.ru/69541</a>
7	Кондратьева Т.М. Поверхности. Учебное пособие.- М.: МГСУ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/36151">http://www.iprbookshop.ru/36151</a>
8	Царева М.В., Крылова О.В., Крылов Е.Н. Учебное пособие «Метод изображения "Проекция с числовыми отметками" учебное пособие».- М.: МГСУ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/36136">http://www.iprbookshop.ru/36136</a>
9	Соколова В.С. Начертательная геометрия. Тени в ортогональных проекциях. Тени в перспективе и аксонометрии: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/58535">http://www.iprbookshop.ru/58535</a>
10	Леонова О.Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах: учебное. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63627">http://www.iprbookshop.ru/63627</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Кондратьева, Т. М.; Крылова, О. В.; Митина, Т. В.; Тельной, В. И.; Фаткуллина, А. А. Теория построения проекционного чертежа: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017, 47 с. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf</a>
2	Кондратьева, Т.М; Борисова, А.Ю.; Знаменская, Е.П., Митина, Т.В. Инженерная графика : практикум / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. начертательной геометрии и графики. - Москва : МГСУ, 2014. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/233.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015/233.pdf</a>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1505">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1505</a>
2	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1506">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1506</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 533 КМК Компьютерный класс компьютерной графики	Монитор Samsung 24" TFT ( 16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 ( 16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд.535 КМК Компьютерный класс компьютерной графики	Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14""тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

**Лист регистрации изменений  
рабочей программы дисциплины «Информационные технологии»  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство ,  
Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Внести изменения в п. 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» в части

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Представление этапов работы с современными информационными системами.
	ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
	ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Дополнить наименованиями показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1. Представление этапов работы с современными информационными системами.	<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов <b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией
ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации <b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними <b>Знает</b> основные принципы построения баз данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий
ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных результатов
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня

**Лист регистрации изменений  
фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины «Информационные  
технологии»  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство ,  
Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Внести изменения в пп. 1.1, дополнив наименования показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Зачет, Домашнее задание, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	1,2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	2,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения баз данных	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов	4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2,</i>

деятельности		<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных результатов	2-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов	1	<i>Зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц	2,3,5	<i>Домашнее задание, Зачет, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных	4	<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Зачет, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Зачет, Домашнее задание, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	1,2	<i>Домашнее задание</i>

Внести изменения в пп. 2.1.1, дополнив перечень типовых вопросов/заданий

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Базовые понятия информационной культуры	1. Основные этапы и тенденции развития средств вычислительной техники. 2. Программные средства реализации информационных процессов. 3. Методы сбора, поиска и обработки данных.
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	1. Назначение и состав офисного пакета. 2. Электронные таблицы
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	1. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. 2. Визуализация результатов вычислений. 3. Основные принципы работы в специализированных системах. Вычисления с целыми и действительными массивами чисел. 4. Форматы записи. Имена. Объекты данных.
4	Базы данных. Основные	1. Система управления базами данных (СУБД). Назначение.

	принципы	Классификация. 2. Информационные модели в строительстве. 3. Реляционные базы данных. Применение баз данных в строительстве.
--	----------	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Пашков А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Строительной и теоретической механики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел и механических систем, в том числе строительных конструкций и механизмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательность решения основных типов задач статики</p> <p><b>Знает</b> последовательность действий при кинематическом исследовании движения точки, тела и плоского механизма</p> <p><b>Знает</b> последовательность решения типовых задач динамики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оптимального алгоритма динамического исследования движения механической системы, соответствующего поставленной задаче</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	решения и его воплощения для типовых задач статики <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения необходимой последовательности действий при кинематическом исследовании движения точки, тела, плоского механизма
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> условия равновесия твердых тел и механических систем <b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания <b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы определения реакций связей, наложенных на твердое тело и систему твердых тел <b>Знает</b> методы определения усилий в стержнях ферм <b>Знает</b> методы динамического исследования движения механической системы <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального алгоритма определения реакций связей в составных конструкциях <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимального метода определения усилий в стержнях фермы, в зависимости от поставленной задачи <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального подхода к динамическому исследованию движения механической системы
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное) <b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Статика	3	6		12					Дом. задание - №1, р.1. Дом. задание - №2, р.2 Контр. работа - р.3
2	Кинематика	3	4		8			69	27	
3	Динамика	3	6		12					
Итого:			16		32			69	27	Диф. зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Статика	2								Дом. задание - №1, р.1. Дом. задание - №2, р.2 Контр. работа - р.3
2	Кинематика	2	2		2			136	4	
3	Динамика	2								
Итого:			2		2			136	4	Диф. зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	<i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. <i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. <i>Лекция 3</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.
2	Кинематика	<i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение

		<p>точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p>
3	Динамика	<p><i>Лекция 6.</i> Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки.</p> <p><i>Лекция 7.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.</p> <p><i>Лекция 8.</i> Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</p> <p>Принцип Даламбера.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	<p>Введение в механику. Круг задач, рассматриваемых в теоретической механике. Сила и ее основные свойства. Основные модели материальных объектов – абсолютно твердое тело, материальная точка, механическая система. Свободные и несвободные тела. Понятие о связях и их реакциях. Разделы теоретической механики и область решаемых в них задач. Понятие о движении и равновесии. Система отсчета. Основные характеристики движения точки. Законы Ньютона как основа классической механики. Связь между действующей на точку силой и приобретаемой ей ускорением.</p>
2	Кинематика	
3	Динамика	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	<p><i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.</p> <p><i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.</p>
2	Кинематика	<p><i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.</p>

		<p><i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского.</p> <p>Примеры</p>
3	Динамика	<p><i>Пр. занятие 11.</i> Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела</p> <p><i>Пр. занятие 14.</i> Использование дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Принцип Даламбера. Контрольная работа.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	Примеры выполнения домашних заданий и контрольной работы разделам 1-3.
2	Кинематика	
3	Динамика	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий №1 и №2;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Кинематика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Динамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	<p><i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p><i>Лекция 3</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.</p> <p><i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.</p>
2	Кинематика	<p><i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.</p> <p><i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры</p>

3	Динамика	<p><i>Лекция 6.</i> Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки.</p> <p><i>Лекция 7.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.</p> <p><i>Лекция 8.</i> Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Принцип Даламбера.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 11.</i> Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела</p> <p><i>Пр. занятие 14.</i> Использование дифференциальных уравнений движения твёрдого тела к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Принцип Даламбера.</p>
---	----------	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> последовательность решения основных типов задач статики	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность действий при кинематическом исследовании движения точки, тела и плоского механизма	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность решения типовых задач динамики	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оптимального алгоритма динамического исследования движения механической системы, соответствующего поставленной задаче	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>



<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана решения и его воплощения для типовых задач статики	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения необходимой последовательности действий при кинематическом исследовании движения точки, тела, плоского механизма	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> условия равновесия твердых тел и механических систем	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации	1-3	<i>Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы определения реакций связей, наложенных на твердое тело и систему твердых тел	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы определения усилий в стержнях ферм	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы динамического исследования движения механической системы	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального алгоритма определения реакций связей в составных конструкциях	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимального метода определения усилий в стержнях фермы, в зависимости от поставленной задачи	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального подхода к динамическому исследованию движения механической системы	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное)	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций	1,3	<i>Домашнее задание №1 Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма) промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2-м семестре (заочная формы обучения) или в 3-м семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Статика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку.</li> <li>Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси.</li> <li>Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент.</li> <li>Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил.</li> <li>Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример.</li> <li>Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении.</li> <li>Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия</li> </ul>

		однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).
2	Кинематика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки. Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения.</li> <li>• Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения.</li> <li>• Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение.</li> <li>• Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</li> <li>• Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени.</li> <li>• Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.</li> </ul>
3	Динамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки</li> <li>• Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы.</li> <li>• Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</li> <li>• Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси).</li> <li>• Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении.</li> <li>• Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</li> <li>• Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил).</li> <li>• Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</li> <li>• Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы.</li> <li>• Принцип Даламбера. Основные уравнения кинетостатики.</li> <li>• Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы..</li> </ul>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание №1;
- домашнее задание №2;

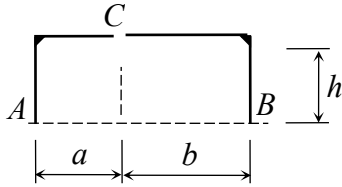
- контрольная работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1 (Статика)**

**Задача 1**

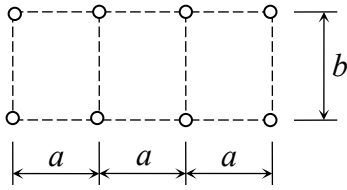
Для составной конструкции *ACB* определить реакции опор *A*, *B*, а также усилия в сочленении *C*, возникающие под действием заданной нагрузки.



№	Варианты закрепления	Левая часть конструкции	Правая часть конструкции
1		 $q = 3 \text{ кН/м}$ $h = 2 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	 $b = 4 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 8 \text{ кНм}$
2		 $q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 2 \text{ м}$	 $b = 3 \text{ м}$ $F = 8 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
3		 $q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 4 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	 $b = 2 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 4 \text{ кНм}$
4		 $q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 4 \text{ м}$	 $b = 5 \text{ м}$ $F = 12 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
5		 $q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 1 \text{ м}$	
6			

**Задача 2**

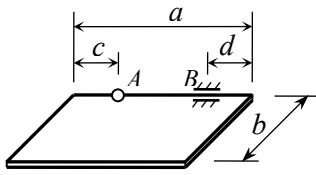
Рассчитать ферму методом вырезания узлов. В трех выделенных стержнях определить усилия методом сквозных сечений. Результаты сравнить.



№	Варианты фермы	Закрепление и нагрузка	Величины сил, размеры, угол $\beta$
1			$F_1 = 10 \text{ кН}, F_2 = 20 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 4 \text{ м},$ $\beta = 30^\circ$
2			$F_1 = 5 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 20 \text{ кН};$ $a = 4 \text{ м}, b = 3 \text{ м},$ $\beta = 45^\circ$
3			$F_1 = 20 \text{ кН}, F_2 = 15 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 2 \text{ м},$ $\beta = 60^\circ$
4			$F_1 = 30 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 15 \text{ кН};$ $a = 2 \text{ м}, b = 1 \text{ м},$ $\beta = 120^\circ$
5			
6			

**Задача 3**

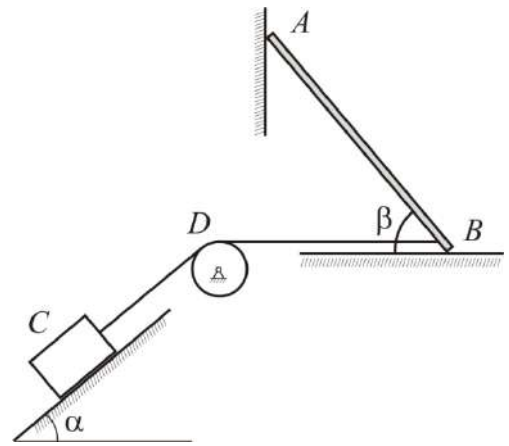
Однородная прямоугольная плита веса  $Q$ , прикрепленная к стенке при помощи сферического шарнира  $A$  и цилиндрического шарнира  $B$ , удерживается в горизонтальном положении при помощи невесомого стержня, шарнирно закрепленного по концам. К плите приложена сила  $\vec{F}$  и пара сил с моментом  $\vec{M}$ . Определить опорные реакции и усилие в стержне.



№	Положение стержня	Нагрузка	Размеры и значения нагрузки.
1			$a = 4 \text{ м},$ $b = 3 \text{ м},$ $c = 1 \text{ м},$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 30^0,$ $Q = 20 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
2			$a = 3 \text{ м},$ $b = 4 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 60^0,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 20 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
3			$a = 0,8 \text{ м},$ $b = 0,6 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,$ $\alpha = 45^0,$ $Q = 5 \text{ кН},$ $F = 2 \text{ кН},$ $M = 4 \text{ кНм}.$
4			$a = 0,6 \text{ м},$ $b = 0,8 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,2 \text{ м},$ $\alpha = 30^0,$ $Q = 4 \text{ кН},$ $F = 5 \text{ кН},$ $M = 2 \text{ кНм}.$
5			$a = 8 \text{ м},$ $b = 6 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 0,$ $\alpha = 60^0,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 20 \text{ кНм}.$
6			
7			

### Задача 4

Однородный стержень  $AB$ , вес которого равен  $P$ , опирается на горизонтальный пол и вертикальную стену. В точке  $B$  привязана невесомая нить, удерживающая стержень в равновесии. Нить переброшена через блок  $D$  и растягивается грузом  $C$ , вес которого равен  $Q$ . Определить величины, указанные в таблице, при которых конструкция будет ещё оставаться в покое. Коэффициент трения в точках контакта с трением равен  $f$ .



№	Точки контакта с трением	Требуется определить	Величины углов
1	$A$	$P_{min}$	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$
2	$B$	$P_{max}$	$\alpha = 30^\circ$ $\beta = 45^\circ$
3	$A$ и $B$	$Q_{min}$	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 60^\circ$
4	$A$ и $C$	$Q_{max}$	$\alpha = 60^\circ$ $\beta = 45^\circ$
5	$B$ и $C$	$f_{min}$ если $Q = 4P$	
6	$A, B$ и $C$		

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2 (Кинематика)

## Задача 1

По заданным уравнениям движения точки построить траекторию, найдя ее уравнение в координатной форме. Определить и показать на чертеже положение точки в начальный момент и в момент времени  $t_1$ . Для указанных моментов времени найти скорость и ускорение точки. Изобразить на чертеже соответствующие векторы:  $\vec{V}_0, \vec{W}_0$  и  $\vec{V}_1, \vec{W}_1$ .

№	Уравнения движения. $x(t)$ м, $y(t)$ м, $t$ с	Значения констант $a, d, h$ .	Значения констант $b, c$ ; момент времени $t_1$ .
1	$x = at,$ $y = b + h \cdot e^{ct}.$	$a = 2$ $d = -1$ $h = 2$	$b = 1$ $c = 4$ $t_1 = 1$
2	$x = d e^{ct},$ $y = b + h e^{2ct}.$	$a = 3$ $d = 1$ $h = -1$	$b = 3$ $c = 0,5$ $t_1 = 1$
3	$x = \frac{1}{h} \cdot (t - c),$ $y = t^2 - 2ct + a.$	$a = -1$ $d = 2$ $h = 1$	$b = -2$ $c = 1$ $t_1 = 0,5$
4	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \ln(t+1).$	$a = -2$ $d = -4$ $h = -2$	$b = 2$ $c = 2$ $t_1 = 0,5$
5	$x = a + d \cdot \cos \frac{\pi}{c} t,$ $y = b + h \cdot \sin \frac{\pi}{c} t.$	$a = -3$ $d = 4$ $h = -4$	
6	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \cos \pi t.$		



### Задача 2

Определить и построить графики зависимостей  $W_\tau(t)$ ,  $V_\tau(t)$ ,  $s(t)$ ,  $L(t)$ . ( $L$  – пройденный путь). Показать положение точки на траектории в начальный момент и в момент времени  $t^*$ . Для указанных моментов времени определить и изобразить на чертеже векторы скорости, касательного и нормального ускорений, а также вектор полного ускорения для указанных моментов времени.

№	Траектория	Закон движения $s = s(t)$ м; моменты времени $t_i$ с	Момент времени $t^*$
1		$S = \pi r (t-1)^2;$ $t_1 = 1 - 1/\sqrt{2}; \quad t_2 = 1 - 1/\sqrt{3};$ $t_3 = 1/2; \quad t_4 = 3/2; \quad t_5 = 2$	$t^* = t_1$
2		$S = \pi r (t^2 - 1);$ $t_1 = 1/\sqrt{3}; \quad t_2 = 1/\sqrt{2};$ $t_3 = 2/\sqrt{3}; \quad t_4 = \sqrt{3}/2; \quad t_5 = \sqrt{2}$	$t^* = t_2$
3		$S = \pi r \sin^2 \pi t;$ $t_1 = 1/6; \quad t_2 = 1/4;$ $t_3 = 1/3; \quad t_4 = 1/2; \quad t_5 = 3/4$	$t^* = t_3$
4		$S = \pi r \cos^2 \frac{\pi}{2} t;$ $t_1 = 1/3; \quad t_2 = 1/2;$ $t_3 = 2/3; \quad t_4 = 1; \quad t_5 = 3/2$	$t^* = t_4$
5		$S = \pi r \left( \frac{2}{t+1} - 1 \right);$ $t_1 = 1/5; \quad t_2 = 1/3;$ $t_3 = 1/2; \quad t_4 = 2; \quad t_5 = 3$	
6			

**Задача 3**

Положение механизма определяется углом  $\varphi$  поворота кривошипа  $OA$ . Кинематическая схема механизма, размеры звеньев, а также угловая скорость  $\omega_o$  и угловое ускорение  $\varepsilon_o$  кривошипа  $OA$  приведены в таблице. В задаче необходимо выполнить следующее.

1. Выбрав масштаб расстояний, построить механизм в заданном положении.
2. Найти и показать на чертеже скорость и ускорение точки  $A$ .
3. Найти скорости точек  $B, C, D, E$  и угловые скорости звеньев механизма при помощи мгновенных центров скоростей. Необходимые расстояния измерять в масштабе по чертежу.

№	Схема механизма Размеры указаны в см.	Угловая скорость, угловое ускорение	Угол $\varphi$ (град.)
1		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 30^\circ$
2		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 45^\circ$
3		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 0$	$\varphi = 60^\circ$
4		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	$\varphi = 120^\circ$
5		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	
6			

**Задача 4**

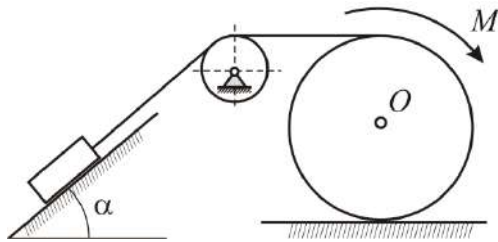
По ободу диска радиуса  $r$  движется точка  $M$ . Уравнение движения задано в таблице; там же указано начало  $M_0$  и направление отсчёта дуговой координаты  $s$ . Положительное направление отсчёта – по ходу часовой стрелки, если смотреть навстречу оси  $z$ . Уравнение вращения диска задано в таблице. Положительным направлением вращения считается направление против хода часовой стрелки, если смотреть с положительного конца  $O_1$  оси вращения  $OO_1$ . Для момента времени  $t_1=1c$  определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки  $M$ .

№	Схема движения	Уравнение вращения	Уравнение относительного движения
1		$\varphi = \sqrt{2} \sin \frac{\pi t}{4} - 1$	$s = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi r \sin \frac{\pi t}{4}$
2		$\varphi = 1 - \sqrt{2} \cos \frac{\pi t}{4}$	$s = \pi r \left( \cos^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
3		$\varphi = \sin^2 \frac{\pi t}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \sin^2 \frac{\pi t}{4}$
4		$\varphi = \cos^2 \frac{\pi t}{8} - \cos^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \left( \sin^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
5		$\varphi = \sqrt{2} \left( \sin \frac{\pi t}{4} - \cos \frac{\pi t}{4} \right)$	
6			

### Контрольная работа (динамика)

Типовой билет:

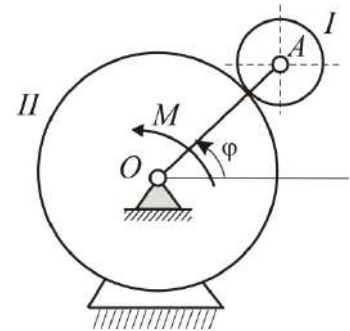
#### Задача 1



Сплошной однородный цилиндр массы  $m_1 = 4m$  радиуса  $r$  катится по горизонтальной плоскости без скольжения под действием вращающего момента  $M$ , поднимая груз массы  $m$ . Массой блока пренебречь. Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью равен  $f$ . Определить силу давления блока на ось вращения.

#### Задача 2

Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя постоянным моментом  $M$ , приложенным к кривошипу  $OA$ . Определить угловую скорость кривошипа в зависимости от его угла поворота, если неподвижное колесо имеет радиус  $R$ , а подвижное колесо – радиус  $r$  и массу  $4m$ . Подвижное колесо считать однородным диском, а кривошип – однородным стержнем массой  $m$ .



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и во 2-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика): конспект лекций и содержание практических занятий / В.И. Антонов. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 120 с.	100
2	Теоретическая механика. Теория и практика [Текст] : учеб.для вузов / В. И. Антонов [и др.] ; [рец.: С. В. Шешенин, А. И. Шеин, Ю. М. Борисов]. - М. : Архитектура-С, 2011. - 600 с.	599
3	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского ; [А. А. Яблонский [и др.]. - 18-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2011. - 386 с.	7

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 63 с. – ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30788">http://www.iprbookshop.ru/30788</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1512">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1512</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 538 КМК Компьютерный класс	Интерактивная доска IQBoard PS S100 Коммутатор D-link DES-1026G,19" Компьютер Тип № 1 ( 14 шт.)	ArhciCAD [21] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) nanoCAD СПДС (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Геоника (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Железобетон (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>проектирования", №б\н от 01.07.2019)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  ЛИРА [АкСет;2015;22] (Сертификат подлинности «Лира Сервис» от 02.11.2015 (ID 844716867))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b>  на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700  Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)  Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)  Компьютер Тип № 1 (6 шт.)  Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)  Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)  Плоттер / HP DJ T770  Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)  Принтер / HP LaserJet P2015 DN  Принтер /Тип № 4 н/т  Принтер HP LJ Pro 400 M401dn  Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)  Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)  ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX]</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b>  На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)  Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)  Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))  nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	д.т.н., доцент	Брянская Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Гидравлика и гидротехническое строительство».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающей базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> основные алгоритмы решения задач механики жидкости и газа <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с равновесием жидкости и газа <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с движением жидкости и газа

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные понятия и определения механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора тех или иных основных понятий механики жидкости и газа при описании процессов, происходящих при движении и равновесии жидкости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования основных понятий механики жидкости и газа при определении процессов, протекающих в напорных трубопроводных системах</p>
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> основные физические свойства жидкостей и газов – плотность, удельный вес, вязкость</p> <p><b>Знает</b> основные критерии подобия, используемые в механике жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования физических свойств жидкостей при проведении экспериментальных исследований</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения простых лабораторных экспериментов по исследованию сопротивления потока, построению поверхностей уровня, определению режима движения жидкости</p>
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<p><b>Знает</b> основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости, уравнение поверхности уровня</p> <p><b>Знает</b> уравнение расхода, уравнение Бернулли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения уравнения равновесия жидкости для решения практических задач</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> практического применения уравнения Бернулли для измерения расхода жидкости, построения линии полного напора и пьезометрической линии</p>
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные законы равновесия жидкости и газа</p> <p><b>Знает</b> основные законы движения жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных законов гидростатики и гидродинамики для решения задач механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора соответствующих формул (уравнение расхода, уравнение Бернулли, формулы для определения потерь напора на терние по длине потока и в местных сопротивлениях) при расчетах напорного движения жидкости в трубопроводах</p>
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные методы решения задач механики жидкости и газа: математические и экспериментальные</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных методик решения задач механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач по гидравлическому расчету напорных трубопроводных систем</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*



Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Равновесие жидкости и газа	2	2	2						<i>защита отчёта по лабораторным работам</i>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	2	4	8						
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	2	6	6				31	9	
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	2	2							
5	Моделирование гидравлических явлений	2	2							
	Итого:	2	16	16				31	9	<i>Зачёт</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Равновесие жидкости и газа	2	2	2				64	4	<i>защита отчёта по лабораторным работам</i>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	2								
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	2								
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	2								
5	Моделирование гидравлических явлений	2								
	Итого:	2	2	2				64	4	<i>зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в	Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные

	трубах	процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.
5	Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. $\pi$ -теорема.

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Предмет и основные понятия механики жидкости и газа. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Виды движения жидкости. Основные принципы моделирования гидравлических явлений.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	
5	Моделирование гидравлических явлений	

#### 4.2 Лабораторные работы

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	<u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<u>Опытная проверка уравнения Бернулли.</u> Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.
		<u>Режимы движения жидкости.</u> Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		<u>Потери напора по длине потока.</u> Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.
		<u>Потери напора в местных сопротивлениях.</u> Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.
3	Установившееся и неустан-	<u>Определение расхода с использованием лотка Вентури.</u> Экспе-

	новившееся движение жидкости и газа в трубах	риментальное определение коэффициента расхода лотка Венгури при различных числах Рейнольдса.
		<u>Фильтрационные течения.</u> Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

*4.3 Практические занятия*

Не предусмотрено учебным планом

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
5	Моделирование гидравлических явлений	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

## форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	<p>Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.</p>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Опытная проверка уравнения Бернулли.</u> Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.</p> <p><u>Режимы движения жидкости.</u> Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.</p> <p><u>Потери напора по длине потока.</u> Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.</p> <p><u>Потери напора в местных сопротивлениях.</u> Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.</p>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<p>Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Определение расхода с использованием лотка Вентури.</u> Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.</p> <p><u>Фильтрационные течения.</u> Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.</p>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<p>Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие</p>

		в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.
5	Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. $\pi$ -теорема.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные алгоритмы решения задач механики жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) составления последовательности решения задач, связанных с равновесием жидкости и газа		
Имеет навыки (основного уровня) составления последовательности решения задач, связанных с движением жидкости и газа		
Знает основные понятия и определения механики жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт
Имеет навыки (начального уровня) выбора тех или иных основных понятий механики жидкости и газа при		

описании процессов, происходящих при движении и равновесии жидкости		
Имеет навыки (основного уровня) использования основных понятий механики жидкости и газа при определении процессов, протекающих в напорных трубопроводных системах		
Знает основные физические свойства жидкостей и газов – плотность, удельный вес, вязкость	1,2,3,4	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Знает основные критерии подобия, используемые в механике жидкости и газа		
Имеет навыки (начального уровня) использования физических свойств жидкостей при проведении экспериментальных исследований		
Имеет навыки (основного уровня) проведения простых лабораторных экспериментов по исследованию сопротивления потока, построению поверхностей уровня, определению режима движения жидкости	1,2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Знает основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости, уравнение поверхности уровня		
Знает уравнение расхода, уравнение Бернулли		
Имеет навыки (начального уровня) применения уравнения равновесия жидкости для решения практических задач	1,2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (основного уровня) практического применения уравнения Бернулли для измерения расхода жидкости, построения линии полного напора и пьезометрической линии		
Знает основные законы равновесия жидкости и газа		
Знает основные законы движения жидкости и газа	1,2,3,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) применения основных законов гидростатики и гидродинамики для решения задач механики жидкости и газа		
Имеет навыки (основного уровня) выбора соответствующих формул (уравнение расхода, уравнение Бернулли, формулы для определения потерь напора на терние по длине потока и в местных сопротивлениях) при расчетах напорного движения жидкости в трубопроводах		
Знает основные методы решения задач механики жидкости и газа: математические и экспериментальные	2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
Имеет навыки (начального уровня) использования основных методик решения задач механики жидкости и газа		
Имеет навыки (основного уровня) решения задач по гидравлическому расчету напорных трубопроводных систем		

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:



Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачёт для очной формы обучения во 2-м семестре, для заочной формы обучения – во 2-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Равновесие жидкости и газа	<p>Плотность и удельный вес жидкости и газа.</p> <p>Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и уравнение гидростатики.</p> <p>Изменение объема капельных жидкостей и газов при изменении давления.</p> <p>Внешние силы, действующие на жидкость, находящуюся в покое.</p> <p>Вязкость жидкости и газа.</p> <p>Закон Архимеда.</p> <p>Расширение жидкостей и газов при изменении температуры.</p> <p>Давление жидкости на криволинейные поверхности.</p> <p>Давление жидкости на плоские поверхности.</p> <p>Поверхности равного давления и их свойства. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.</p>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа.</p> <p>Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл слагаемых.</p> <p>Уравнение Бернулли для движения потока вязкой жидкости.</p> <p>Основное уравнение равномерного движения жидкости.</p> <p>Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса.</p>

		<p>Ламинарное течение в трубе. Распределение скоростей.  Потери напора при ламинарном движении.  Турбулентные касательные напряжения в потоке жидкости.  Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке.  Закономерности сопротивления трубопроводов при турбулентном движении.  Местные сопротивления. Потери напора в местных сопротивлениях.  Взаимное влияние местных сопротивлений.  Гидравлически гладкие трубы, их сопротивление.  Потери напора, их расчет при различных режимах сопротивления.  Потери энергии в круглой цилиндрической трубе.  Вязкость при турбулентном течении.  Вязкий подслои и режимы сопротивления.  Структура турбулентного потока согласно гипотезе Л.Прандтля.  Исследования Никурадзе. График Никурадзе.</p>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<p>Уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки жидкости.  Уравнение неустановившегося течения в круглой цилиндрической трубе.  Гидравлический расчет «длинных» трубопроводов. Формула Шези.  Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов.  Гидравлический расчет последовательного соединения трубопроводов.  Гидравлический расчет параллельного соединения трубопроводов.  Расчет простого трубопровода при истечении жидкости в атмосферу и под уровень.  Расчет кольцевой сети.</p>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<p>Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.  Инверсия струи.  Сжатие струи.  Особенности течения и расход через большое отверстие.  Истечение жидкости через внешний цилиндрический насадок.</p>
5	Моделирование гидравлических явлений	<p>Общие принципы моделирования гидравлических явлений.  Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие.  <math>\pi</math>-теорема, её применение.  Критерии подобия.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.*

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по ЛР.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема отчёта по лабораторным работам "Гидравлические расчёты и экспериментальные исследования равновесия и движения жидкости".

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1. Что называется равновесием жидкости?
2. Что называется относительным равновесием?
3. Основная теорема гидростатики.

4. Что такое поверхности уровня, их свойства.
5. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.
6. Избыточное гидростатическое давление в точке.
7. Сила давления жидкости на плоскую поверхность (формула).
8. Закон Архимеда.
9. Какие силы называются массовыми, какие поверхностными.
10. Условие для поверхностных сил при равновесии жидкости.
11. Сила давления жидкости на плоские поверхности.
12. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
13. Определение ламинарного движения.
14. Определение турбулентного движения.
15. Характер распределения скоростей при ламинарном и турбулентном движении.
16. Число (критерий) Рейнольдса (формула, физический смысл).
17. Что называется критическим числом Рейнольдса.
18. Что называется критической скоростью?
19. Формула объемного расхода.
20. Что такое вязкость жидкости.
21. От чего зависит и каким образом изменяется вязкость капельных жидкостей и газов.
22. Каким способом замеряется расход жидкости в лабораторной работе?
23. Каким образом определялась средняя скорость потока в лабораторной работе?
24. Зарисуйте и объясните профиль скорости потока в трубе.
25. Что называется живым сечением?
26. Что называется смоченным периметром?
27. Что такое эквивалентный диаметр?
28. Для чего нужно знать число Рейнольдса.
29. Какая жидкость называется идеальной?
30. Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
31. Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
32. Запишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Что называется элементарной стружкой?
34. Геометрический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
35. Энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
36. Коэффициент Кориолиса.
37. Построение линии полной энергии и пьезометрической линии.
38. Какие приборы для измерения давления используются в лабораторной работе?
39. Как изменяются составляющие уравнения Бернулли в месте сужения потока и почему?
40. Что называется живым сечением?
41. Показать на своей диаграмме все составляющие уравнения Бернулли, пьезометрическую линию и линию полного напора.
42. Почему при сужении трубопровода пьезометрическая линия делает «скачок» вниз?
43. Принцип работы расходомера Вентури.
44. Что называется коэффициентом расхода расходомера Вентури?
45. Что такое  $\lambda$  (размерность, от чего зависит, физический смысл).
46. Что такое эквивалентная шероховатость.
47. Что называется гидравлически гладкими трубами.
48. График Никурадзе.
49. Структура турбулентного потока согласно гипотезе Прандтля.
50. Для чего нужно знать  $\lambda$ .
51. Что такое абсолютная шероховатость.
52. Что такое относительная шероховатость?
53. Как определяются потери напора на трение по длине (формула).
54. Что называется гидравлическим уклоном?
55. От каких параметров зависит величина потерь напора на трение?
56. Что такое местное сопротивление?
57. От каких параметров зависит величина потерь напора в местных сопротивлениях?
58. Как определяются потери напора в любом местном сопротивлении.
59. Почему происходят дополнительные потери напора в местных сопротивлениях.

60. Как изменяются скорость и давление при внезапном расширении.
61. Формула Борда – Карно.
62. Что такое  $\zeta$  (размерность, от чего зависит, как определяется)?
63. Что называется длиной влияния местного сопротивления?
64. Взаимное влияние местных сопротивлений.
65. Кавитация в местных сопротивлениях.
66. Что называется малым отверстием
67. Что называется большим отверстием
68. Что называется тонкой и толстой стенкой.
69. Причины сжатия струи после выхода из отверстия.
70. Что такое инверсия струи, причины её возникновения?
71. Формула для определения скорости истечения.
72. Коэффициенты  $\mu$ ,  $\varphi$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ .
73. Для чего применяют внешний цилиндрический насадок?
74. Величина вакуума в насадке.
75. Типы насадков.
76. Почему увеличивается расход при истечении через внешний цилиндрический насадок.
77. Распределение скоростей при истечении через большое отверстие.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества
--	---------------------------------	--

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гусев, А. А. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. - 3-е изд., испр.и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 232 с.	50
2	Чугаев Р.Р. Гидравлика. – М.: Бастет, 2013. 672 с.	14
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник: в 2-х т. / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ, 2014 - 2015. - ISBN 978-5-7264-0833-0 Т.2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений. - 2015. - 418 с.	40
4	Примеры расчетов по гидравлике. Под ред. А.Д. Альтшуля – М.: Альянс, 2013, 255 с.	50
5	Гусев А.А. Гидравлика. Теория и практика. - М.: Юрайт, 2014. 285 с.	200

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зуйков А.Л. Гидравлика. Том 1. Основы механики жидкости [Электронный ресурс]: учебник/ Зуйков А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 520 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30341">http://www.iprbookshop.ru/30341</a> .
2	Сапухин, А. А. Основы гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 с. — 978-5-7264-0915-3. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30350.html">http://www.iprbookshop.ru/30350.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1516">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1516</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 115 КМК, 115а КМК Научно-образовательный центр «Гидротехника». Лаборатория гидромеханики и гидравлики, Лаборатория гидромеханики и гидравлики. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории гидромеханики и гидравлики	Стенд для изучения истечения жидкости из отверстия и насадков Стенд для изучения режимов движения жидкости Стенд для изучения уравнения Бернулли Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия в не рабочем состоянии Большой гидравлический лоток G.U.N.T. Лазерная доплеровская измерительная система (ЛДИС) для 3D исследования ЛАД-056 Верхняя напорная емкость с коммуникациями Демонстрационный подиум для проведения экспериментов на стенде Комплекс оборудования рабочих мест для демонстрации и управ-	ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>ления экспериментом н Подземные емкости для обеспечения работы учебных и научных стендов с насосной Системный блок RDW Computers Office 100 (8 шт.) Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия Технологические площадки для распределения нагрузки на перекрытие от стенда Web-камера Logitech ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Монитор Samsung Прилавок № 2/850*900*560/ Прилавок № 3/850*900*560/ Прилавок № 3/850*900*560/ Стол угловой компьютерный 1800*1500*756 Шкаф бухгалтерский Контур КБС 012Т Шкаф для документов со стеклом с антресолюю 800*400*300</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)            Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)            Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)            PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)            Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)            Монитор Samsung 24" S24C450B            Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)            Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))            Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))            eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доц.	к.т.н., доцент	М.К. Агаханов
Доц.	к.т.н., доцент	А.Г. Паушкин

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Сопротивление материалов»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня задач, необходимых для обоснования проектного решения строительной конструкции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> основные величины, описывающие задачу расчета строительной конструкции и связи между ними</p> <p><b>Знает</b> методы и практические приемы расчета элементов конструкции при различных видах нагрузок</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчёта элементов конструкции на прочность (жёсткость или устойчивость)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технического анализа задачи о расчете элемента конструкций на различные виды нагрузок, выявления содержания и этапов решаемой задачи, составления схем, используя принципы работы элементов конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности расчета плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на действие нагрузки</p>
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней</p> <p><b>Знает</b> категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)</p> <p><b>Знает</b> физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и механических характеристик материалов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений</p>
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений и деформаций при прямом поперечном изгибе, центральном растяжении-сжатии, продольном изгибе и кручении в прямых стержнях</p> <p><b>Знает</b> методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней с использованием нормативных документов в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки граничных условий при расчёте статически определимых и статически неопределимых стержней при растяжении-сжатии, изгибе, кручении и продольном изгибе</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное</p> <p><b>Знает</b> три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами</p> <p><b>Знает</b> способы построения и обоснования расчетных схем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и поперечном изгибе</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>Знает</b> основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость</p> <p><b>Знает</b> формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>изгибе</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	4	2							<p>44</p> <p>36</p> <p><i>Домашнее задание – р.2,3,5,7,8,9,10, 11</i></p> <p><i>Защита отчета по ЛР – р.2</i></p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	4	4	2	4					
3	Геометрические характеристики сечений	4	2		4					
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	4	2		2					
5	Плоский поперечный изгиб стержня	4	6		6					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	4	2		2					
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	4	2							
8	Статически определимые стержневые системы	4	2		6					

9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	4	2		2					<i>Контрольная работа – р.5</i>
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	4	4		2					
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	4	2		2					
12	Динамические нагрузки	4	2							
	Итого:	4	32	2	30			44	36	Экзамен

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося						Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	3	2							<i>Домашнее задание – р.2,3,5,7,8,9,10, 11</i>  <i>Защита отчета по ЛР – р.2</i>  <i>Контрольная работа – р.5</i>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	3		2						
3	Геометрические характеристики сечений	3								
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	3								
5	Плоский поперечный изгиб стержня	3			2					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	3								
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	3						129	9	
8	Статически определимые стержневые системы	3								
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	3								
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	3								
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	3								
12	Динамические нагрузки	3								
	Итого:	3	2	2	2			129	9	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрено защита отчета по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	<p>Основные понятия технической механики (сопротивления материалов). Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней.</p> <p>Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность).</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>Основные понятия. Метод сечений.</p> <p>Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.</p> <p>Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении.</p> <p>Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p>
3	Геометрические характеристики сечений	<p>Статические моменты и моменты инерции.</p> <p>Порядок определение центра тяжести составного сечения.</p> <p>Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг).</p> <p>Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения.</p> <p>Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	<p>Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение.</p> <p>Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений.</p> <p>Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</p>
5	Плоский поперечный изгиб стержня	<p>Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент.</p> <p>Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них.</p> <p>Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</p> <p>Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями</p>

		<p>симметрии.</p> <p>Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения.</p> <p>Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</p>
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<p>Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</p> <p>Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении.</p> <p>Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений.</p> <p>Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений.</p> <p>Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.</p>
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	<p>Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы.</p> <p>Степень свободы. Степень статической неопределимости.</p> <p>Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</p>
8	Статически определимые стержневые системы	<p>Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (рамы и трехшарнирные арки без затяжки и с затяжкой). Принципы расчета многопролетных балок и рам с использованием поэтажной схемы.</p>
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	<p>Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки. Особенности ее применения для рам.</p> <p>Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</p>
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	<p>Степень статической неопределимости.</p> <p>Основная система метода сил.</p> <p>Канонические уравнения метода сил.</p> <p>Статическая и кинематическая проверка результатов.</p>
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	<p>Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб.</p> <p>Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.</p> <p>Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба.</p>
12	Динамические нагрузки	<p>Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент.</p> <p>Подъем груза с ускорением.</p> <p>Удар.</p> <p>Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Вводная лекция по курсу «Механика. Техническая механика» с указанием тем для самостоятельного изучения и рекомендациями по их изучению

4.2 *Лабораторные работы*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали.
		Лабораторная работа №2. Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

*4.3 Практические занятия*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
3	Геометрические характеристики сечений	Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент).
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Подбор сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.
8	Статически определимые стержневые системы	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Особенности расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Способы построения эпюр внутренних усилий. Понятие о расчете распорных систем. Особенности расчета трехшарнирных рам и арок. Кривая давления. Способы определения продольных сил в стержнях ферм.
9	Определение перемещений статически определимых стержневых системах	Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К.

	методом Мора	
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Примеры решения (выполнения) задач контрольной работы и домашнего задания по построению эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой, по построению эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений, по подбору сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).

*4.3 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний.

		<p>Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния.</p> <p>Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений.</p> <p>Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния.</p> <p>Понятие о теориях прочности и особенностях их применения.</p> <p>Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).</p>
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Трехшарнирные рамы. Трехшарнирные арки. Рациональное очертание оси арки. Расчет и конструирование ферм.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	Особенности применения формулы Мора для балок и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Выбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Особенности кривых Вёлера для стали и алюминия.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	<p>Основные понятия технической механики (сопротивления материалов). Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней.</p> <p>Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность). Метод сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>Основные понятия. Метод сечений.</p> <p>Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации</p>

		<p>(абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности (временное сопротивление), напряжение при разрыве (истинное и условное), упругие, пластические и остаточные деформации, истинное и условное напряжение при разрыве. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.</p> <p>Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали.</p> <p>Лабораторная работа №2. Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали. Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.</p>
3	Геометрические характеристики сечений	<p>Статические моменты и моменты инерции. Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p> <p>Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент).</p> <p>Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции.</p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	<p>Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).</p> <p>Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного</p>



		состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Подбор сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение). Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Главные напряжения при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости. Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем. Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (рамы и трехшарнирные арки без затяжки и с затяжкой). Принципы расчета многопролетных балок и рам с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Особенности расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема. Способы построения эпюр внутренних усилий. Понятие о расчете распорных систем. Особенности расчета трехшарнирных рам и арок. Кривая давления. Способы определения продольных сил в стержнях ферм. Трехшарнирные рамы. Трехшарнирные арки. Рациональное очертание оси арки. Расчет и конструирование ферм.
9	Определение перемещений	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм.

	статически определимых стержневых системах методом Мора.	Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона. Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки. Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Условие устойчивости. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба. Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость. Расчет прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Выбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Подъем груза с ускорением. Удар. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости. Особенности кривых Вёлера для стали и алюминия.

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к экзамену, а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня задач, необходимых для обоснования проектного решения строительной конструкции	1,2,4,5	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> основные величины, описывающие задачу расчета строительной конструкции и связи между ними	2,3,5,6,8,9,10,11,12	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> методы и практические приемы расчета элементов конструкции при различных видах нагрузок	2, 5,8,9,10,11,12	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчёта элементов конструкции на прочность (жёсткость или устойчивость)	1,4,5,6, 9, 11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технического анализа задачи о расчете элемента конструкций на	1,2,5,6,11, 12	<i>домашнее задание контрольная работа</i>

различные виды нагрузок, выявления содержания и этапов решаемой задачи, составления схем, используя принципы работы элементов конструкций		<i>экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности расчета плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на действие нагрузки	8,9,10	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> основные положения, гипотезы сопротивления материалов, геометрические характеристики поперечных сечений стержней	1,3	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)	1	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов	1,2,6	<i>экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и механических характеристик материалов	2	<i>экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений	3	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений и деформаций при прямом поперечном изгибе, центральном растяжении-сжатии, продольном изгибе и кручении в прямых стержнях	2,5,6,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней с использованием нормативных документов в строительстве	2,5,6,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки граничных условий при расчёте статически определимых и статически неопределимых стержней при растяжении-сжатии, изгибе, кручении и продольном изгибе	2,5,6	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное	4	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами	2	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> способы построения и обоснования расчетных схем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания	1,2,5,6	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений в статически определимых и неопределимых стержнях при центральном растяжении-сжатии и поперечном изгибе	2,5	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку	9	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость	2,5,9,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> формулы для определения нормальных и касательных напряжений, условия прочности	2,5	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе	11	<i>домашнее задание экзамен</i>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размеров поперечного сечения с использованием условий прочности и жесткости	2,5,6	домашнее задание экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости	9	домашнее задание экзамен

### 1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

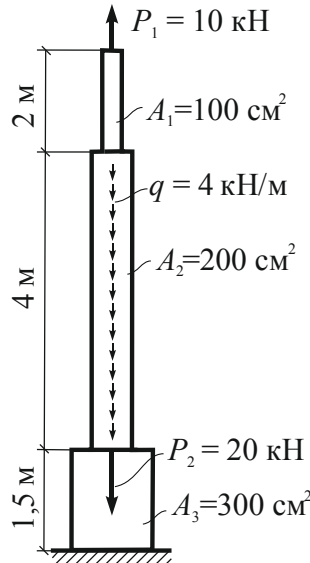
### 2.1. Промежуточная аттестация

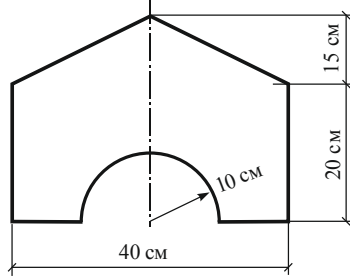
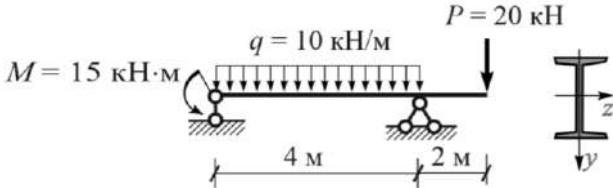
2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета.

Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен – в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	1. Понятие о расчетной схеме. 2. Основные принципы и предположения технической механики: -гипотеза плоских сечений;

		<p>-принцип суперпозиции;          -принцип Сен-Венана;          -гипотеза о малых перемещениях;          -гипотезы о свойствах материала (упругость, сплошность, однородность, изотропия, пластичность).</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>1. Основные понятия. Метод сечений.          2. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.          3. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность.          4. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения.          5. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.          6. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.          7. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.          8. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Опасное напряжение.          9. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p> <p style="text-align: center;"><i>Типовая задача</i></p> <p>Подстроить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить удлинение стержня (принять модуль упругости <math>E = 1 \cdot 10^5</math> МПа).</p> 
3	Геометрические характеристики сечений	<p>1. Статические моменты и моменты инерции.          2. Порядок определение центра тяжести составного сечения.          3. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг).          4. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.          5. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения.          6. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p> <p style="text-align: center;"><i>Типовая задача</i></p>

		<p>Определить координаты центра тяжести сечения, положение главных центральных осей и главные моменты инерции.</p> 
4	Напряженное состояние в точке твердого тела.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение.</li> <li>2. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела.</li> <li>3. Закон парности касательных напряжений.</li> <li>4. Понятие о главных напряжениях и главных площадках.</li> <li>5. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</li> <li>6. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</li> </ol>
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент.</li> <li>2. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них.</li> <li>3. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</li> <li>4. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб.</li> <li>5. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии.</li> <li>6. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения.</li> <li>7. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</li> <li>8. Понятие о главных напряжениях при изгибе.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Типовая задача</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить эпюры расчетных усилий <math>M</math> и <math>Q</math> (принять коэффициенты надежности для всех нагрузок <math>\gamma_f = 1,2</math>, коэффициент надежности по ответственности <math>\gamma_n = 1</math>).</li> <li>2. Подобрать сечение балки в виде стального прокатного двутавра (принять коэффициент условий работы <math>\gamma_c = 0,9</math>), материал – сталь с расчетным сопротивлением <math>R = 240</math> МПа.</li> <li>3. Построить эпюры наибольших нормальных и касательных напряжений.</li> <li>4. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям, приняв расчетное сопротивление на срез <math>R_s = 140</math> МПа.</li> </ol> 



6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</li> <li>2. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении.</li> <li>3. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений.</li> <li>4. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений.</li> <li>5. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.</li> </ol>
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы.</li> <li>2. Степень свободы. Степень статической неопределимости.</li> <li>3. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</li> </ol>
8	Статически определимые стержневые системы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы конструирования и расчета многопролетных балок и рам. Поэтажная схема.</li> <li>2. Распорные системы. Трехшарнирные рамы. Принципы расчета.</li> <li>3. Трехшарнирные арки – принципы расчета. Рациональное очертание оси арки.</li> </ol>
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки</li> <li>2. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр.</li> <li>3. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <p>Определить с помощью метода Мора горизонтальное и вертикальное перемещения, а также угол поворота в точке <math>K</math> (расчеты представить, не раскрывая значение жесткостей).</p> <div style="text-align: center;">  </div>
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень статической неопределимости.</li> <li>2. Основная система метода сил.</li> <li>3. Канонические уравнения метода сил.</li> <li>4. Порядок расчета статически неопределимой плоской рамы на действие нагрузки.</li> <li>5. Статическая и кинематическая проверка результатов.</li> </ol>
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб.</li> <li>2. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления.</li> <li>3. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней.</li> <li>4. Другие формулы для определения критической силы.</li> <li>5. Условие устойчивости.</li> <li>6. Практический метод расчета на устойчивость по строительным нормам. Коэффициент продольного изгиба.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p>

		<p>Для центрально сжатого стального стержня, имеющего различные опорные закрепления в двух главных плоскостях <math>Oxy</math> и <math>Oxz</math> требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить критическую силу <math>P_{кр}</math>, приняв модуль упругости <math>E = 2,1 \cdot 10^5</math> МПа, предел текучести <math>\sigma_T = 245</math> МПа.</li> <li>2. Найти допускаемую силу <math>P_{доп}</math>, приняв коэффициенты надежности <math>\gamma_f = \gamma_n = 1</math>, коэффициент условий работы <math>\gamma_c = 1</math>.</li> </ol> 
12	Динамические нагрузки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент.</li> <li>2. Подъем груза с ускорением. Удар.</li> <li>3. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.</li> </ol>

### 2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

## 2.2 Текущий контроль

### 2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

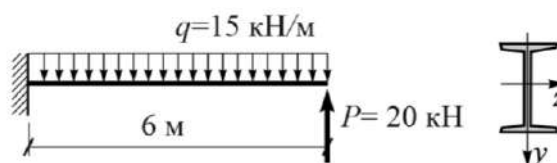
- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР.

### 2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

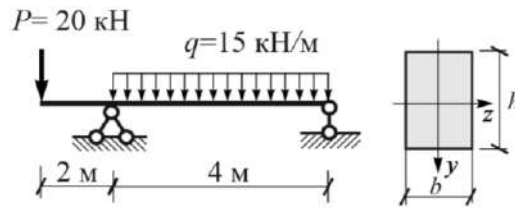
- Типовые задачи для контрольной работы

Тема 5: Плоский поперечный изгиб стержня.

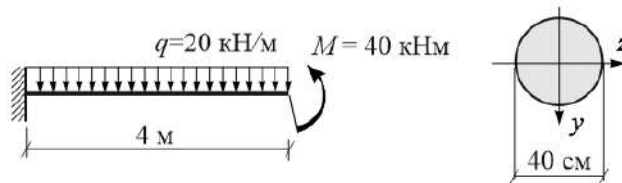
1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Подобрать стальной двутавр.
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1,2$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Подобрать прямоугольное сечение с соотношением сторон  $h/b = 2$ .
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



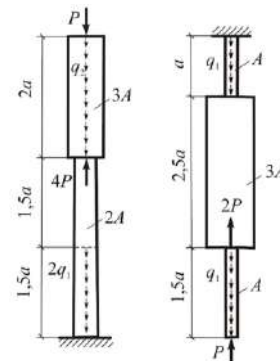
1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Проверить прочность круглого сечения по нормальным напряжениям.
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1,1$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



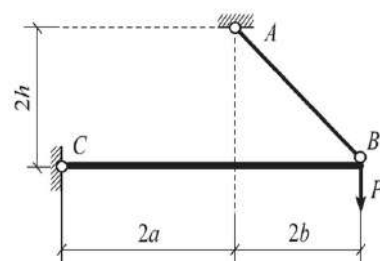
- Типовые задачи для домашнего задания

### Тема 2: Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения.

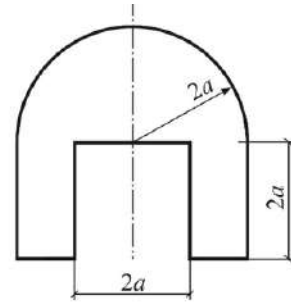


Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы



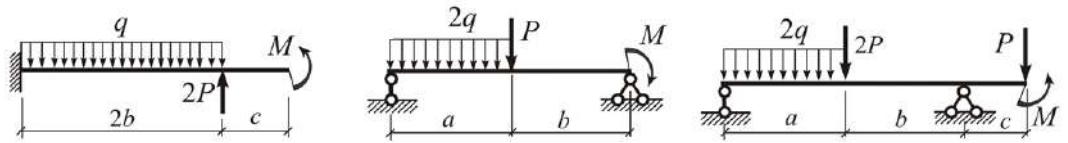
### Тема 3: Геометрические характеристики сечений

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

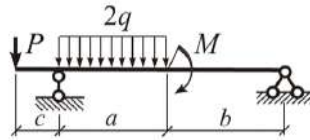


Тема 5: Плоский поперечный изгиб стержня

Задача 4.  
Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках

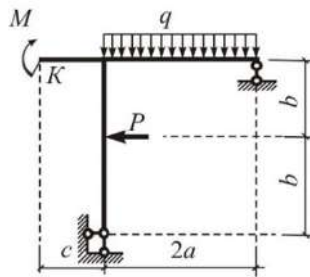


Задача 5.  
Напряжения при изгибе



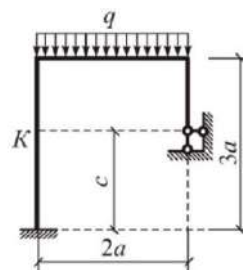
Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 8: Статически определимые стержневые системы. Тема 9: Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора

Задача 6.  
Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме



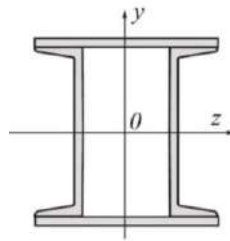
Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 10: Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.

Задача 7. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

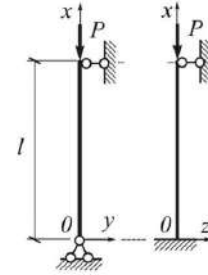


Тема 11: Устойчивость центрально сжатого стержня

Задача 8. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость



Поперечное сечение



Расчетная схема

• Состав домашних заданий

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения требуется:

1. Определить опорную реакцию.
2. Построить эпюру продольных сил  $N$ .
3. Построить эпюру нормальных напряжений  $\sigma$ .
4. Найти величины удлинений участков стержня  $\Delta l_i$  и удлинение всего стержня  $\Delta l$ .
5. Определить значения осевых перемещений  $u$  характерных сечений стержня.

Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы.

Расчетная схема строительной конструкции представляет собой статически определимую систему, состоящую из шарнирно закрепленного в т.  $C$  абсолютно жесткого стержня, который поддерживается невесомым ненагруженным стержнем  $AB$  с шарнирно закрепленными концами. Система нагружена силой  $P$  и собственным весом  $G$  жесткого стержня. Геометрические размеры и нормативные нагрузки представлены в таблице 1. Требуется произвести расчет по первой группе предельных состояний, полагая класс сооружения по ответственности КС-3 (коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,1$ ):

1. Определить расчетное значение силы  $P_p$ , приняв коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$ .
2. Определить расчетное значение собственного веса жесткого стержня  $G_p$ , приняв нормативную нагрузку  $q$  (вес 1 п. м) в соответствии с таблицей и коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$ .
3. Определить значение расчетной продольной силы  $N$  в стержне  $AB$ .
4. Подобрать сечение стержня  $AB$  из двух стальных прокатных равнополочных уголков из стали марки С245, приняв коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ , коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,025$ .
5. Проверить прочность найденного сечения.
6. Определить удлинение  $\Delta l$  стержня  $AB$ , приняв модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа.

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

Для сечений, имеющих одну ось симметрии при геометрическом размере  $a$ , указанном в столбце таблицы, требуется:

1. Определить положение центра тяжести сечения.
2. Вычислить моменты инерции относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей (одна из которых является осью симметрии).
3. Установить положение главных центральных осей инерции.
4. Вычислить главные радиусы инерции.
5. Определить моменты сопротивления сечения для нижних, верхних, правых и левых волокон.

Задача 4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках

Для балок требуется:

1. Определить опорные реакции.
2. Построить эпюры внутренних усилий  $Q$  и  $M$ .

Задача 5. Напряжения при изгибе.

Для балки требуется:

1. Считая представленные в таблице нагрузки нормативными, определить их расчетные значения, приняв следующие коэффициенты надежности:
  - для сосредоточенной силы и момента –  $\gamma_f = 1,1$ ;
  - для распределенной нагрузки –  $\gamma_f = 1,3$ ;
  - для класса сооружения по ответственности КС-3 принять  $\gamma_n = 1,1$ .
2. Построить эпюры  $Q$  и  $M$  от расчетных нагрузок.
3. Подобрать сечение балки из стального двутавра (марка стали С245), приняв коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$  и коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,025$ .
4. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в сечении двутавра.
5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для двутавра.
6. Подобрать сечение балки в виде прямоугольника, приняв отношение его высоты к ширине равным 2 (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).
7. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в прямоугольном сечении.
8. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для прямоугольного сечения.
9. Подобрать сечение балки в виде круга (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).
10. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в круглом сечении.
11. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для круглого сечения.
12. Определить, какое из трех сечений является наиболее экономичным (по количеству материала).

Задача 6. Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме.

Для рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы.
2. Определить опорные реакции.
3. Построить эпюры  $N$ ,  $Q$  и  $M$ .
4. Проверить выполнение условий равновесия для всех узлов рамы.
5. Определить методом Мора горизонтальное или вертикальное перемещение (в миллиметрах), а также угол поворота в точке  $K$  (в градусах).

Указания:

-При расчете принять жесткости  $EJ$  всех стержней одинаковыми.

-При определении перемещений принять модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа, а осевой момент инерции  $J = 20000$  см<sup>4</sup>.

Задача 7. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

Для статически неопределимой рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы и определить ее степень статической неопределимости.
2. Рассчитать раму методом сил.
3. Построить окончательные эпюры  $N$ ,  $Q$  и  $M$  в статически неопределимой раме.
4. Выполнить статическую и кинематическую проверки результатов расчета.

5. Определить одно из линейных перемещений в точке  $K$  рамы (горизонтальное или вертикальное).

Указания:

-При расчете учесть соотношение жесткостей горизонтальных  $EJ_p$  (ригелей) и вертикальных  $EJ_{ст}$  (стоек) стержней, приведенное в таблице.

-Результат расчета перемещений представить, не раскрывая значения жесткостей.

Задача 8. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость

Для стального центрально сжатого стержня симметричного сечения с различными условиями закрепления в разных плоскостях с геометрическими параметрами поперечного сечения по строке таблицы требуется:

1. Определить геометрические характеристики поперечного сечения.
2. Найти гибкости в главных плоскостях.
3. Определить значение критической силы  $P_{кр}$ , приняв модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа, предел текучести  $\sigma_T = 245$  МПа, предел пропорциональности  $\sigma_{пц} = 195$  МПа.
4. Определить значение допускаемой силы  $P_{доп}$  приняв расчетное сопротивление стали  $R = 240$  МПа, коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ , коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$ .

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты домашнего задания:*

К задачам 1 и 2

1. При каких нагрузках прямой стержень работает на растяжение и сжатие?
2. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня?
3. Какова дифференциальная зависимость между продольной силой  $N$  и распределенной нагрузкой  $q$  и следствия из нее?
4. Как определяется продольная сила  $N$  в поперечном сечении прямого стержня?
5. Каково правило знаков продольной силы  $N$ ?
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня и как их определить?
7. Какие напряжения возникают в наклонном сечении прямого стержня и как их определить?
8. Какова размерность напряжения?
9. Что такое абсолютная и относительная продольные деформации?
10. Что такое коэффициент Пуассона?
11. Какова зависимость между нормальными напряжениями и относительной продольной деформацией (закон Гука)?
12. Что такое модуль упругости  $E$ , какова его размерность?
13. Как определить абсолютную продольную деформацию  $\Delta l$ ?
14. Что такое жесткость при растяжении и сжатии и какова ее размерность?
15. Каковы особенности работы пластичного материала при растяжении (на примере диаграммы напряжений при испытании образца из малоуглеродистой стали)?
16. Каковы особенности работы хрупких материалов при растяжении и сжатии?
17. В чем состоят отличия работы пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии?
18. Какова сущность метода предельных состояний в строительных нормах? Сколько и какие предельные состояния рассматриваются?
19. Каково условие прочности по строительным нормам для стальных стержней (метод расчета по предельным состояниям)?
20. Каково условие прочности в методе расчета по допускаемым напряжениям?

К задаче 3

1. Что такое геометрические характеристики сечений?
2. Какие геометрические характеристики сечений необходимы для решения задач прочности?

3. Как определить статический момент сечения?
4. Что такое центр тяжести сечения и как его найти?
5. Каковы формулы для определения моментов инерции прямоугольного, круглого и треугольного сечения относительно их центральных осей?
6. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при параллельном переносе осей?
7. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при повороте осей?
8. Что такое главные оси инерции и главные моменты инерции?
9. Каков порядок действий для определения главных центральных осей инерции?
10. Каковы формулы для определения главных моментов инерции и главных осей инерции?

К задачам 4 и 5.

1. Какие усилия возникают в балке при плоском поперечном изгибе?
2. Какие существуют дифференциальные зависимости между поперечной силой  $Q$ , изгибающим моментом  $M$  и распределенной поперечной нагрузкой  $q$ ?
3. Каковы следствия из дифференциальных зависимостей между  $Q$ ,  $M$  и  $q$ ?
4. Как определяется поперечная сила  $Q$  в сечении балки и каково для нее правило знаков?
5. Как определяется изгибающий момент  $M$  в поперечном сечении балки и каково для него правило знаков?
6. С какой стороны строится эпюра изгибающих моментов в балке при строительном проектировании и чем это объясняется?
7. Какие существуют визуальные способы проверки правильности эпюр внутренних усилий в балках?
8. Какие напряжения возникают в поперечном сечении балки?
9. Что такое момент сопротивления сечения  $W$ ?
10. Сколько моментов сопротивления можно найти для сечений с одной и двумя осями симметрии?
11. Каковы формулы для определения моментов сопротивления прямоугольного и круглого сечения?
12. Какие формулы существуют для определения нормальных напряжений в балках?
13. Какой вид имеют эпюры нормальных напряжений в балке для сечения с одной и двумя осями симметрии?
14. Какой вид имеет формула Журавского Д.И. для определения касательных напряжений в балках?
15. Каково условие прочности для стальных балок по строительным нормам для нормальных и касательных напряжений (метод предельных состояний)?
16. Каково условие прочности по методу допускаемых напряжений для нормальных и касательных напряжений?
17. Что такое опасное сечение, по которому подбирается балка?
18. Каков порядок подбора сечений стальной балки по строительным нормам (двутавр, прямоугольник, круг).
19. Как определить главные напряжения в балках при поперечном изгибе?

К задаче 6

1. Какие стержневые системы называют статически определимыми?
2. Как проводится кинематический анализ стержневой системы?



3. Что такое геометрически неизменяемые стержневые системы и каково их отличие от геометрически изменяемых систем?
4. Как определяется степень свободы стержневой системы?
5. Каковы принципы формирования геометрически неизменяемой стержневой системы?
6. Каковы свойства мгновенно изменяемых стержневых систем и почему их нельзя использовать в строительном проектировании?
7. Какие внутренние усилия возникают в плоской раме и каково их правило знаков?
8. Каковы способы построения эпюр внутренних усилий в рамах?
9. В чем состоит проверка равновесия узлов в рамах?
10. Какие внутренние усилия возникают в плоских фермах?
11. Что такое ферма и как она должна быть загружена, чтобы не учитывать изгибающие моменты и поперечные силы?
12. Какие способы применяют для определения продольных сил  $N$  в плоских фермах?
13. Каков порядок определения перемещений плоской стержневой системы методом Мора?
14. В каких случаях можно пренебречь членами формулы Мора, зависящими от продольной  $N$  и поперечной  $Q$  сил?
15. Какие члены формулы Мора следует учитывать при определении перемещений в фермах?
16. Как формулируется правило Верещагина А.К. «перемножения эпюр»?
17. Какой вид имеет формула «перемножения трапеций»?
18. Какой вид имеет формула Симпсона?
19. Что такое условие жесткости и к какому виду предельного состояния оно относится?
20. В строительном проектировании определение перемещений производится от воздействия нормативных или расчетных нагрузок?

#### К задаче 7

1. Что такое статически неопределимая стержневая система?
2. Чему равна степень статической неопределимости плоской стержневой системы и как она связана с ее степенью свободы?
3. Что такое основная система метода сил и какие особенности она имеет?
4. Как записываются канонические уравнения метода сил?
5. Какой смысл имеют коэффициенты системы канонических уравнений?
6. Какой смысл имеет каждая строка системы канонических уравнений?
7. Как определяются коэффициенты и грузовые члены канонических уравнений?
8. Какие способы построения окончательной эпюры моментов существуют?
9. Как построить окончательные эпюры поперечных и продольных сил?
10. Как выполняется кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов?
11. Как выполняется статическая проверка результатов расчета стержневой системы?
12. Как определяются перемещения в статически неопределимой стержневой системе?

#### К задаче 8

1. Что такое продольный изгиб? В каком случае он возникает?
2. Что такое критическая сила?
3. Что такое коэффициент приведения длины  $\mu$ , от чего он зависит?
4. Что такое гибкость стержня  $\lambda$ ?
5. Каков вид формулы Эйлера для определения критической силы и критического напряжения?
6. Какие пределы применимости имеет формула Эйлера для стальных стержней?
7. Каковы пределы применимости формулы Эйлера для деревянных стержней?

8. Как и в каких случаях определяются критические напряжения по формуле Ясинского Ф.С.?
9. Как определяются критические напряжения для стальных стержней при малых гибкостях?
10. Как производится расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба  $\varphi$  (строительные нормы)?

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

Лабораторная работа №1 «Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона».

1. Коэффициент Пуассона и его значения для различных материалов.
2. Определение поперечной деформации по величине коэффициента Пуассона.
3. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.
4. Определение нормального напряжения в поперечном сечении.
5. Определение модуля упругости в эксперименте.
6. Влияние величины модуля упругости на значение деформации стержня.
7. Метод электротензометрии: приборы для измерения деформаций.
8. Жесткость стержня при растяжении или сжатии стержня.
9. Цель использования двух тензорезисторов при измерении продольной и поперечной деформаций.
10. Устройство тензорезистора.

Лабораторная работа №2 «Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали».

1. Цель испытания материала на растяжение.
2. Абсолютное удлинение стержня, его размерность.
3. Относительное удлинение стержня, его размерность.
4. Деформации упругие, пластичные и остаточные.
5. Площадка текучести, определение предела текучести.
6. Определение временного сопротивления (предела прочности).
7. Определение истинного напряжения при разрыве.
8. Условная диаграмма напряжений, условное напряжение при разрыве.
9. Отличие истинной диаграммы напряжений от условной.
10. Определение относительного сужения после разрыва образца.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Варданын Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.	205
2	Атаров Н.М., Варданын Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н. Сопротивление материалов. Учебное пособие, Ч. 2. – Москва: МГСУ, 2013. -97 с.	180
3	Н. М. Атаров, Г. С. Варданын [и др.] Сопротивление материалов (с примерами решения задач). учебное пособие, М.: КНОРУС, 2017. - 331 с.	300
4	Андреев В. И., Паушкин А. Г., Леонтьев А. Н. Техническая механика: учебник для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" / - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 251 с.	300

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ильяшенко А. В., Астахова А.Я. Перемещение в балках и рамах при прямом изгибе в тестах [Электронный ресурс]: учебное пособие, Москва : МГСУ, 2015. – 88 с	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf</a>
2	Атапин В.Г., Пель А.Н., Темников А.И. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник, Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 507 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45435">www.iprbookshop.ru/45435</a>
3	Агапов В.П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник, М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26864">www.iprbookshop.ru/26864</a> .

4	Атаров Н. М.[и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. <b>Ч. 1.</b> - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 66 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf</a>
5	Атаров Н. М. [и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. <b>Ч. 2</b> / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 99 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Паушкин А. Г. Задания к выполнению расчетно-графических работ по технической механике : методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т.; - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 45 с.	
2	Ильяшенко А.В., Астахова А.Я. Центральное растяжение и сжатие стержней в тестах : методические указания к самостоятельной работе студентов / Московский государственный строительный университет, каф. сопротивления материалов, Москва : МГСУ, 2013. - 51 с.	
3	Агаханов М.К. Экспериментальные исследования механических характеристик материалов и деформирования элементов конструкций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т, каф. сопротивления материалов ; - Электрон. текстовые дан. (0,56 Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2017.	
4	Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : курс лекций, учебное пособие, М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 178 с.	
5	Атаров Н. М.[и др.] Задания по расчетно-графическим работам по сопротивлению материалов <b>Ч. 1.</b> : учебно-методическое издание для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" (бакалавры, специалисты и магистры) : в 3 ч.] / Московский государственный строительный университет, Кафедра сопротивления материалов. - Москва : МГСУ, 2012. - 50 с.	
6	Атаров Н. М.[и др.] Задания по расчетно-графическим работам по сопротивлению материалов <b>Ч. 2 и 3.</b> : учебно-методическое издание для выдачи заданий по расчетно-графическим работам студентам, обучающихся по направлению "Строительство", "Прикладная механика", Прикладная математика" : в 3-х ч. ; Московский государственный строительный университет, Кафедра сопротивления материалов. – Москва : МГСУ, 2012 - 2014.- 58 с.	

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1531">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1531</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	
Ауд. 103 «Г» УЛБ Лаборатория сопротивления материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории сопротивления материалов	Брошюровальный аппарат Диагностическая машина М500-100С Доска аудиторная (2 шт.) Дубликатор дисков DD 1-11 Дубликатор дисков CDD 1 11 Компьютер /Тип.№ 3 (2 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (2 шт.) Лабораторный практикум по сопромату (4 шт.) Монитор Samsung E1920 + системный блок Krauler Сервер HP в комплекте с сетевым оборудованием Шкаф ШАМ 11 металлический (6 шт.) Экран проекционный (2 шт.)	Программное обеспечение: WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи /</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.г-м. н.	Макеева Т.Г.
доцент	к.т.н, доцент	Мамина Д.Х.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных изысканий и экологии, приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-геологическим и экологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов и их влияния на окружающую среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий
	ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
	ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	геологических изысканий для строительства
	ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства
	ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знает</b> основные источники загрязнения окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные закономерности взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах. <b>Знает</b> методы моделирования взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета загрязнения окружающей среды разных сред

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий</p>	<p><b>Знает</b> минералы, их состав и классификацию минералов  <b>Знает</b> состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов.  <b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели грунтов  <b>Знает</b> принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве  <b>Знает</b> влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов  <b>Знает</b> грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.  <b>Знает</b> закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах  <b>Знает</b> методы установления направления движения подземных вод  <b>Знает</b> влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод  <b>Знает</b> природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст  <b>Знает</b> природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.  <b>Знает</b> нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения  <b>Знает</b> факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии  <b>Знает</b> методику оценки инженерно-геологических условий строительства  <b>Знает</b> необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов</p>
<p>ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды</p>	<p><b>Знает</b> инженерно-геологические и геоэкологические факторы, осложняющие строительство и определяющие условия работы строительных конструкций  <b>Знает</b> принципы функционирования природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки инженерно-геологических условий строительства.</p>
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> основные положения Градостроительного кодекса РФ Федерального закона «О техническом регулировании», Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона «Об охране окружающей среды», регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для ведения инженерно-геологических изысканий в соответствии с техническим заданием</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> перечень требований нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий к зданиям, сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий в строительстве</p>
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений условиям строительства</p>
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<p><b>Знает</b> состав работ по инженерным изысканиям</p> <p><b>Знает</b> основные требования к инженерным изысканиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>
ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	<p><b>Знает</b> состав работ инженерно-геологических изысканий, соответствующих техническому заданию</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p>
ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения основных исследований инженерно-геологических изысканий для строительства</p>
ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> основные фактические материалы инженерных изысканий</p> <p><b>Знает</b> методику документирования результатов инженерных изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> состав камеральных работ для составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям</p> <p><b>Знает</b> способы камеральной обработки результатов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели свойств грунтов</p> <p><b>Знает</b> методики расчета нормативных и расчетных показателей свойств грунтов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных	<p><b>Знает</b> содержание глав отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
изысканий	<b>Знает</b> содержание приложения отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оглавления отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям
ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> охрану труда при выполнении работ по инженерным изысканиям <b>Знает</b> методы контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> основные нормативные документы безопасности труда при осуществлении технологического процесса <b>Знает</b> экологические свойства технологических процессов строительных объектов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды <b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> перечень разделов и содержание технического задания на инженерные изыскания, устанавливающим требования заказчика к получению изыскательской информации, необходимой и достаточной для принятия им управляющих и инженерно-технических решений для строительства конкретных объектов.
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> содержание программы изыскательских работ в зависимости от уровня ответственности сооружения
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> основные виды опасностей, особенности их проявления и негативные последствия природных и техногенных опасностей: оползни, сели, лавины, землетрясения, абразия, карст, псевдокарст, подтопление, эрозия овражная и речная, термокарст, пучение, солифлюкция, наледообразование, наводнение, ураганы, смерчи, цунами <b>Знает</b> показатели и критерии оценки степени опасности природных и техногенных процессов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> прогнозирования геологических и техногенных опасностей
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные методы защиты человека от экзогенных и эндогенных природных и техногенных опасностей <b>Знает</b> критерии принятия решений при защите населения от опасностей

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Инженерно-геологические изыскания	1	16		16				33	27	Контрольная работа Домашнее задание
2	Экология	1	16								
	Итого:	1	32		16				33	27	<i>Зачет с оценкой.</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Инженерно-геологические изыскания	1			2						Контрольная работа Домашнее задание
2	Экология	1	2						100	4	
	Итого:	1	2		2				100	4	<i>Зачет с оценкой</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Основы геологии.</b> Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью теоретическое обоснование содержания и методов инженерно-геологических изысканий.</p> <p><b>Минералы и горные породы.</b> Минералогия – определение и классификация минералов.</p> <p><b>Грунтоведение.</b> Состав и строение осадочных, магматических и метаморфических горных пород, как грунтов. Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.</p> <p><b>Геологические карты и разрезы.</b> Геохронология. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам.</p> <p><b>Подземные воды.</b> Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Расход плоского и радиального потока подземных вод.</p> <p><b>Геологические процессы.</b> Экзогенные геологические процессы: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b> Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Методы получения инженерно-геологической информации. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b> Человечество и окружающая среда. Экологические проблемы развития человечества.</p> <p><b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b> ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. Нормирование качества окружающей среды и рациональное природопользование. Способы защиты атмосферы, гидросферы и литосферы. Основы экологического права, менеджмента и мониторинга. Экологические риски. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природные опасности.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания.</b> Задачи инженерно-экологических изысканий. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Состав инженерно-экологических изысканий.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геологические изыскания	Обзорная лекция о инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканиях.
2	Экология	

*4.2 Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геологические изыскания	<b>Минералы</b> Изучение породообразующих минералов по образцам
		<b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов
		<b>Геологические карты и разрезы</b> Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.
		<b>Подземные воды</b> Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.
		<b>Геологические процессы</b> Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геологические изыскания	<b>Минералы</b> Изучение породообразующих минералов по образцам
		<b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геологические изыскания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Экология	

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Минералы</b> Изучение порообразующих минералов по образцам</p> <p><b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов</p> <p><b>Геологические карты и разрезы</b> Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.</p> <p><b>Подземные воды</b> Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.</p> <p><b>Геологические процессы</b> Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b> Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Методы получения инженерно-геологической информации. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b> Влияние экологических факторов на состояние здоровья человека. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр. Экологические проблемы РФ. Использование подземных вод.</p> <p><b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b> Мероприятия по рациональному использованию и охране недр. Экологические проблемы РФ. Использование подземных вод.</p> <p>Основы исчисления платы за загрязнение окружающей среды. Понятие экологического мониторинга, его уровни, объекты и задачи. Структура, состав и решаемые экологическим мониторингом вопросы. Изучение программных комплексов для решения экологических задач. Инструменты экологического менеджмента. Анализ методов инженерно-экологических изысканий Расчет размеров СЗЗ по результатам определения воздействия объекта на окружающую среду. Принципы и методы прогнозирования опасностей.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания. Цель инженерно-экологических изысканий.</b> Виды исследований (почвенные, маршрутные наблюдения, археологические исследования, исследование и оценка радиационной безопасности, исследование и оценка радиационной обстановки, социально-экономические исследования, биологические, почвенные исследования, оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод.)</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные источники загрязнения окружающей среды	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные закономерности взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы моделирования взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета загрязнения окружающей среды разных сред	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> минералы, их состав и классификацию минералов	1	Контрольная работа Домашнее задание



		дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений. Классификацию грунтов.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели грунтов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы установления направления движения подземных вод	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> факторы, влияющие на устойчивость сооружений при сейсмическом воздействии.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику оценки инженерно-геологических условий строительства	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов	1	Контрольная работа Домашнее задание

		дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику оценки работы строительных конструкций в природных и техногенных условиях	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> принципы функционирования природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные положения Градостроительного кодекса РФ, Федерального закона «О техническом регулировании», Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона «Об охране окружающей среды», регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в соответствии с техническим заданием	1,2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> перечень требований нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий к зданиям, сооружениям	2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий в строительстве	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений условиям строительства	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав работ по инженерным изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные требования к инженерным изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	1, 2	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	1, 2	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав работ инженерно-геологических изысканий, соответствующих техническому заданию	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику выполнения инженерно-	1	Контрольная работа

геологических изысканий для строительства		дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения основных исследований инженерно-геологических изысканий для строительства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> основные фактические материалы инженерных изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику документирования результатов инженерных изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> состав камеральных работ для составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> способы камеральной обработки результатов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели свойств грунтов	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методики расчета нормативных и расчетных показателей свойств грунтов	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание глав отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание приложения отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оглавления отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> охрану труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные нормативные документы безопасности труда при осуществлении технологического процесса	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> экологические свойства технологических процессов строительных объектов	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)

<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране труда и пожарной безопасности	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> перечень разделов и содержание технического задания на инженерные изыскания, устанавливающим требования заказчика к получению изыскательской информации, необходимой и достаточной для принятия им управляющих и инженерно-технических решений для строительства конкретных объектов.	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание программы изыскательских работ в зависимости от уровня ответственности сооружения	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные виды опасностей, особенности их проявления и негативные последствия природных и техногенных опасностей: оползни, сели, лавины, землетрясения, абразия, карст, псевдокарст, подтопление, эрозия овражная и речная, термокарст, пучение, солифлюкция, наледообразование, наводнение, ураганы, смерчи, цунами	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> показатели и критерии оценки степени опасности природных и техногенных процессов	2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> прогнозирования геологических и техногенных опасностей	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные методы защиты человека от экзогенных и эндогенных природных и техногенных опасностей	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> критерии принятия решений при защите населения от опасностей	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основ-	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий

ного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 1 семестре (для всех форм обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 1 семестре (для всех форм обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Основы геологии.</b>  Инженерно-геологическое значение геоморфологии.  Методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород.  Геохронологическая шкала и её использование в инженерной геологии.  Рельеф Земли как результат тектонических движений и экзогенных геологических.  Цели и задачи инженерно-геологических изысканий в строительстве.</p> <p><b>Минералы и горные породы</b>  Аллювиальные отложения.  Делювий: происхождение, состав, строение и свойства.  Выветривание. Элювий и делювий, их формы залегания и свойства.  Классификация горных пород. Признаки глубинных и излившихся горных пород.  Метаморфические горные породы, основные признаки и свойства.  Классификация минералов. Диагностические признаки и физические свойства минералов.  Классификация обломочных осадочных горных пород.  Классификация обломочных осадочных горных пород.  Первичные формы залегания осадочных горных пород.  Тектонически нарушенные формы залегания осадочных горных пород.  Морские отложения.  Озерно-болотные отложения.  Ледниковые и водно-ледниковые отложения: происхождение, распространение в РФ и свойства  Происхождение магматических горных пород. Формы залегания.  Три способа образования осадочных горных пород. Отличия осадочные горные породы от других горных пород.  Структура и текстура горных пород и их влияние на инженерно-геологические особенности грунтов.</p> <p><b>Грунтоведение.</b>  Понятие «грунт». Классификация грунтов.</p>

	<p>Многолетнемерзлые грунты, их распространение и свойства.          Особенности лёссовых грунтов и область их распространения.          Техногенные грунты. Образование, особенности состава, форм залегания и свойств.</p> <p><b>Геологические карты и разрезы.</b>          Литологические границы, стратиграфические границы, границы стратиграфического несогласия на геологических разрезах.          Геологические карты и разрезы. Что на них изображается?</p> <p><b>Подземные воды.</b>          Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах.          Закон Дарси. Действительная и кажущаяся скорость фильтрации.          Виды воды в грунтах.          Что называется водоносным горизонтом? Верховодка и подземные воды зоны аэрации          Что называется водоносным горизонтом? Межпластовые безнапорные и напорные воды          Что называется водоносным горизонтом? Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах.          Плоский поток подземных вод, его мощность, уклон, расход.          Радиальный поток, приток к совершенной скважине в безнапорном водоносном горизонте.          Коэффициент фильтрации и методы его определения          Состав подземных вод, связь с составом вмещающих пород и изменения под влиянием строительства и эксплуатации сооружений.          Подтопление. Три причины подтопления.          Подтопленные, потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории.</p> <p><b>Геологические процессы.</b>          Землетрясения. Классификация.          Магнитуда и балльность – две характеристики землетрясений.          Землетрясения. Причины и последствия.          Сейсмическое районирование и микрорайонирование.          Карст, формы, размеры карстовых явлений.          Значение карста при оценке площадки строительства сооружений.          Оползни и другие процессы на склонах.          Механическая суффозия.          Объёмные деформации грунтов: просадка, осадка, усадка, набухание, пучение.          Плывуны, меры борьбы с ними.          Цунами. Причины и последствия.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b>          Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов          Цель инженерно-геологических исследований          Задачи инженерно-геологических исследований          Программа инженерно-геологических исследований          Объем инженерно-геологических исследований          Этапы инженерно-геологических работ          Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий          Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства          Инженерно-геологическое опробование горных пород.          Периоды проведения инженерно-геологических работ          Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах          Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических</p>
--	--

		<p>изысканий</p> <p>Состав инженерно-геологического отчета</p> <p>Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям</p> <p>Основные виды инженерно-геологических заключений</p> <p>Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития</p> <p>Методы получения инженерно-геологической информации</p> <p>Мониторинг состояния геологической среды</p> <p>Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p>Категории сложности инженерно-геологических условий</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b></p> <p>Предмет, задачи и разделы экологии. Возмещение вреда ОС, здоровью и имуществу. Виды ответственности за экологические правонарушения. Техногенное загрязнение биосферы. Классификация загрязнений.</p> <p><b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b></p> <p>Экологический мониторинг. Задачи мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты и параметры окружающей среды, за которыми организуется наблюдение.</p> <p>Атмосфера. Структура атмосферы, функции атмосферы. Состав воздуха. Источники загрязнения атмосферы. Основные загрязняющие вещества. Первичные и вторичные загрязнители. Механизм их действия.</p> <p>Самоочищение атмосферы. Охрана и очистка воздуха. Методы очистки.</p> <p>Экологические проблемы использования водных ресурсов. Загрязнение гидросферы. Источники загрязнения гидросферы.</p> <p>Методы очистки сточных вод. Питьевая вода.</p> <p>Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Почва. Земельные ресурсы России.</p> <p>Основы расчета рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе. ПДВ.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания.</b></p> <p>Нормативно-правовая база проведения инженерно-экологических изысканий (ИЭИ) для строительства. Этапы проведения ИЭИ. Техническое задание на проведение ИЭИ, программа ИЭИ.</p> <p>Состав инженерно-экологических изысканий. Маршрутные наблюдения. Опробование компонентов окружающей среды. Исследование физических воздействий. Почвенные исследования, геоботанические, зоологические исследования. Социально-экономические, санитарно-эпидемиологические исследования. Картографическое обеспечение ИЭИ. Почвенные исследования, геоботанические, зоологические исследования. Социально-экономические исследования. Санитарно-эпидемиологические.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Методология инженерных изысканий в строительстве»*

*Перечень типовых вопросов для контрольной работы:*

1. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
3. Цель инженерно-геологических исследований. СП 11-105-97
4. Задачи инженерно-геологических исследований
5. Программа инженерно-геологических исследований
6. Объем инженерно-геологических исследований
7. Этапы инженерно-геологических работ
8. Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий
9. Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства
10. Инженерно-геологическое опробование горных пород.
11. Периоды проведения инженерно-геологических работ
12. Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах
13. Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических изысканий
14. Состав инженерно-геологического отчета
15. Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям
16. Основные виды инженерно-геологических заключений
17. Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития
18. Методы получения инженерно-геологической информации
19. Мониторинг состояния геологической среды
20. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве
21. Категории сложности инженерно-геологических условий
22. Инженерно-геологические изыскания для подземного строительства.
23. Инженерно-геологические изыскания для гидротехнического строительства.
24. Инженерно-геологические изыскания для энергетического строительства.
25. Инженерно-геологические изыскания для строительства автодорог и аэродромов.
26. Инженерно-геологические условия строительства, основные понятия.
27. Цели и задачи инженерно-геологического районирования территории, предназначенной для строительства.
28. Основные понятия о рельефе поверхности, происхождение, формы и типы рельефа
29. Генетическая классификация горных пород.
30. Классификация грунтов ГОСТ 25-100.
31. Водно-физические свойства грунтов
32. Деформационные и прочностные свойства грунтов.
33. Свойства скальных грунтов.
34. Свойства дисперсных грунтов.
35. Свойства связных грунтов.
36. Виды воды в грунтах.
37. Водные свойства горных пород.
38. Классификация подземных вод.
39. Закон Дарси.
40. Графическое отображение гидрогеологической информации.
41. Методы определения коэффициента фильтрации в зоне аэрации.
42. Методы определения коэффициента фильтрации водонасыщенных грунтов.



43. Методы определения направления движения подземных вод.
44. Виды горных выработок. Буровая скважина. Виды бурения. Методы проходки буровых скважин.
45. Полевые методы исследования грунтов.
46. Лабораторные методы исследования грунтов.
47. Полевые методы исследования деформационных свойств грунтов.
48. Лабораторные методы исследования деформационных свойств грунтов.
49. Полевые методы исследования прочностных свойств грунтов.
50. Лабораторные методы исследования прочностных свойств грунтов.
51. Состояние скальных грунтов и методы их определения.
52. Состояние дисперсных грунтов и методы их определения.
53. Состояние связных грунтов и методы их определения.
54. Методы определения гранулометрического состава грунтов.
55. Геофизические методы изучения грунтов.
56. Склоновые процессы.
57. Суффозионные и карстовые процессы.
58. Объемные деформации в грунтах.
59. Плывуны и их виды.
60. Процессы, связанные с поверхностными и подземными водами.
61. Процессы, связанные с замерзанием и протаиванием грунтов.
62. Процессы на подработанных территориях.
63. ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г.
64. Нормирование качества окружающей среды и рациональное природопользование.
65. Способы защиты атмосферы, гидросферы и литосферы.
66. Основы экологического права, менеджмента и мониторинга.
67. Экологические риски. Природные опасности.
68. Задачи инженерно-экологических изысканий. СП 47.13330.2016.
69. Состав инженерно-экологических изысканий. СП11-102-97.

*Домашнее задание. Тема: «Оценка площадки строительства зданий в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий»*

Пример и состав типового задания.

Вариант 1.

Используя геологическую карту, топографический профиль и данные разведочных скважин, составить геологический разрез по линии А-Б в масштабе: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:500.

Исходные данные:

- описание скважин;
- условные обозначения;
- геологическая карта;
- топографический профиль.

Вариант 2.

Постройте геологический разрез по линии, указанной в соответствующем варианте, с использованием геологической карты, стратиграфической колонки и описания буровых скважин. Охарактеризуйте в общих чертах историю геологического развития района, вытекающую из анализа стратиграфической колонки и разреза. Для построения разреза рекомендуется горизонтальный масштаб в 2 раза крупнее масштаба карты, вертикальный 1:500.

Последовательность выполнения задания

1. Ознакомиться с геологической картой, её масштабом и принятыми условными обозначениями.
2. Изучить характерные черты рельефа, при этом обращая внимание на наличие речных долин. Установить характер взаимного расположения горизонталей рельефа и геологических границ.
3. Изучить данные, согласно своему варианту.
4. Составить геологический разрез по линии А-Б и условные обозначения к нему, используя топографический профиль с нанесенными на профиль осевыми линиями скважин, границами слоёв и геологическими границами.
5. На разрезе пунктирной линией показать уровни безнапорных подземных вод и стрелками – уровни напорных вод.
6. По геологической карте и разрезу:
  - определить возраст пластов, их мощность и уяснить её изменение в разных направлениях;
  - установить форму залегания горных пород, претерпевших складчатость, установить возраст складкообразования;
  - рассмотреть типы четвертичных отложений, их взаимоотношение, возраст и мощность;
  - выявить наличие безнапорных и напорных подземных вод;
  - изучить особенности связи рельефа с геологическими структурами;
  - представить последовательность важнейших геологических процессов, приведших к формированию современного геологического строения и рельефа района;
  - выбрать площадку, наиболее благоприятную под строительство здания по данным категории сложности инженерно-геологических условий.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 семестре для очной формы обучения и в 1 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Короновский, Н. В. Геология [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Короновский, Н. Я. Ясаманов. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.	100
2	Инженерно-геологические изыскания, Бондарик Г.К., Ярг Л.А. – М.: КДУ, 2011. - 418с.	100
3	Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология [Текст] : учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова ; [рец.: Б. Б. Бобович]. - М. : Форум, 2012. - 207 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 198-199 (18 назв.). - Термины и определения: с. 200-204.	200

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ипатов, П. П. Общая инженерная геология [Электронный ресурс] : учебник / П. П. Ипатов, Л. А. Строкова. — Электрон.текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 365 с. — 978-5-4387-0058-6.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34687.html">http://www.iprbookshop.ru/34687.html</a>
2	Кныш, С. К. Общая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Кныш ; под ред. А. А. Поцелуев. — Электрон.текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 206 с. — 978-5-4387-0549-9. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55199.html">http://www.iprbookshop.ru/55199.html</a>

3	Еськов, Е. К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Еськов. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 584 с. — 978-5-4487-0350-8. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79833.html">http://www.iprbookshop.ru/79833.html</a>
4	Кизима, В. В. Экология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Электрон.текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с. — 978-5-4486-0098-2. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70288.html">http://www.iprbookshop.ru/70288.html</a>
5	Акимова, Т. А. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 495 с. — 978-5-238-01204-9. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52051.html">http://www.iprbookshop.ru/52051.html</a>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1515">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1515</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 301 КМК Лаборатория инженерной геологии	Доска магнитно-маркерная белая 1700*1000 (2 шт.) Система витрин для образцов горных пород Система хранения горных пород Система хранения запасных коллекций Система хранения контрольных коллекций Система хранения минералов Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Проектор/Тип 1 InFocus IN3116	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Рогова Н.С.
ст. преподаватель	к.т.н.	Шендяпина С.В.
доцент	к.ф.-м.н.	Лабузнов А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геодезии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
	ОПК-5.3 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
	ОПК-5.5 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
	ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения геодезических измерений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве
ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.3 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства	<b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий
ОПК-5.5 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений
ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений
ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений
ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений
ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	2	6	6						Защита отчета по ЛР, Домашнее задание
2	Создание геоподосновы	2	4	8				58	18	
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	2	6	2						
Итого:		2	16	16				58	18	Зачет с оценкой

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	2		2						Защита отчета по ЛР  Домашнее задание
2	Создание геоподосновы	2						100	4	
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	2								
Итого:		2	2	2				100	4	Зачет с оценкой

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

## очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения. Геодезические измерения	Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий. Изображение на картах и планах ситуации и рельефа. Общие сведения об измерениях. Их виды. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. измерение превышений.
2	Создание геоподосновы	Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания. Государственные геодезические сети, сети сгущения и планово-высотное съемочное обоснование. Полевые работы и камеральная обработка. Технология топографических съемок. Виды съемок.
3	Геодезическое обеспечение строительства	Инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические опорные сети. Геодезические разбивочные



	зданий и сооружений	работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.
--	---------------------	--

*заочная форма обучения*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий.
2	Создание геоподосновы	Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Инженерные изыскания для строительства.

*4.2 Лабораторные работы  
очная форма обучения*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	Геоподоснова и ее чтение. Решение инженерно-геодезических задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат. Изучение оптического и цифрового теодолитов, устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов. Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения превышений.
2	Создание геоподосновы	Заполнение ведомости вычисления координат точек теодолитного хода: вычисление невязок, поправок, дирекционных углов линий хода, приращений координат, поправок в приращения координат; вычисление урвненных координат точек теодолитного хода
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Вычисление элементов разбивочных работ (полярный метод): вычисление графо-аналитическим методом координат точек пересечения основных осей здания и вычисление разбивочных элементов – разбивочных углов и расстояний

*заочная форма обучения*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	Геоподоснова и ее чтение. Решение инженерно-геодезических задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат.

*4.3 Практические занятия*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения. Геодезические измерения	Изображение на картах и планах ситуации и рельефа. Общие сведения об измерениях. Их виды. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. измерение превышений.
2	Создание геоподосновы	Государственные геодезические сети, сети сгущения и плано-высотное съемочное обоснование. Технология топографических съемок. Виды съемок.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические опорные сети. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	Общие сведения об измерениях. Их виды. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. измерение превышений. Изучение оптического и цифрового теодолитов, устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов. Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения превышений.
2	Создание геоподосновы	Государственные геодезические сети, сети сгущения и плано-высотное съемочное обоснование. Технология топографических съемок. Виды съемок. Заполнение ведомости вычисления координат точек теодолитного хода
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Инженерно-геодезические опорные сети. геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Вычисление элементов разбивочных работ (полярный метод)

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачёту с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений	1	<i>Зачет с оценкой</i>

превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения геодезических измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ		
<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий	1	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений	1	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений	2	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов обработки геодезических измерений углов, расстояний и превышений	1	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий	3	<i>Зачет с оценкой</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки самопроверки.
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой во 2 семестре (очная форма обучения); во 2 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения); во 2 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	<p>Общие сведения. Топографическая основа для проектирования.</p> <p>Сведения о форме и размерах Земли; влияние кривизны Земли на точность геодезических измерений</p> <p>Системы координат, применяемые в геодезии</p> <p>Ориентирование линий. Определение ориентирных углов по топографической карте на местности</p> <p>Система счёта высот в геодезии</p> <p>Топографические карты и планы, их масштабы и точность; условные знаки</p> <p>Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах</p> <p>Измерения, выполняемые в инженерной геодезии, их погрешности</p> <p>Классификация погрешностей</p> <p>Случайные ошибки, их свойства. Средняя квадратическая ошибка измерений</p> <p>Арифметическая средина, средняя квадратическая ошибка арифметической средины</p> <p>Равноточные и неравноточные измерения; оценка точности неравноточных измерений</p> <p>Оценка точности функции измеренных величин</p> <p>Принцип измерения углов на местности</p> <p>Основные части теодолита. Оси теодолита и их взаимное расположение</p> <p>Поверки и юстировки теодолита</p> <p>Способы измерения горизонтальных углов. Точность измерения горизонтального угла</p> <p>Измерение вертикального угла</p> <p>Мерные приборы, применяемые в геодезии для измерения</p>

		<p>расстояний Измерение расстояний землемерной лентой. Вычисление длины ленты и оценка точности измерения Измерение расстояния нитяным дальномером Общие сведения об измерении расстояний светодальномерами. Методы нивелирования Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования Устройство нивелиров; оси нивелира. Поверки и юстировки нивелира Производство нивелирования. Точность определения превышения на станции геометрического нивелирования Тригонометрическое нивелирование; точность нивелирования и область применения</p>
2	Создание геоподосновы	<p>Принципы построения плановой и высотной государственной геодезической сети Плановое и высотное обоснование топографических съёмок Триангуляция, трилатерация, полигонометрия Теодолитные ходы Нивелирные ходы Методы топографических съёмок Горизонтальная съёмка Высотная съёмка Тахеометрическая съёмка Методы нивелирования поверхности</p>
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	<p>Виды инженерных изысканий. Инженерно-геодезические изыскания Инженерно-геодезические изыскания строительных площадок Инженерно-геодезические изыскания трасс линейных сооружений Содержание проекта производства геодезических работ на строительной площадке (ППГР) Главные, основные и промежуточные оси сооружений Перенесение проекта сооружения на местность Элементы геодезических разбивочных работ Способы разбивки сооружения Способы передачи отметки на дно котлованов</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание (2 семестр для очной формы обучения, 2 семестр для заочной формы обучения);
- защита отчёта по ЛР (2 семестр для очной формы обучения, 2 семестр для заочной формы обучения).

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема домашнего задания «Уравнение теодолитного хода»

Пример и состав типового задания:

Домашняя работа состоит в заполнении ведомости координат точек теодолитного хода, где часть исходных данных (углы и длины сторон хода, координаты точки 1)

общая для всех студентов, а часть (дирекционный угол линии 1-2) задается преподавателем каждому студенту индивидуально.

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода

№ точки	Углы (в)				Дирекционные углы (б)		Горизонтальные проложения	Приращения координат		Координаты	
	измеренные		исправленные					ДЧ	ДХ	Ч	Х
	°	'	°	'	°	'					
1	88	14	...	...	...	...	26,76	...	...	...	...
2	184	02	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Тема защиты отчета по ЛР «Геоподоснова и ее чтение»  
Перечень типовых вопросов/заданий:

Защита отчета по ЛР по геодезии может проводиться в форме тестирования.

*Приблизительные вопросы тестирования:*

1. Для определения горизонтального проложения измеренной линии местности нужно знать			
превышение между крайними точками	горизонт прибора	отметку начальной точки линии	длину реек
2. Заложением называют			
расстояние между соседними горизонталями на плане	расстояние между секущими плоскостями	угол между горизонтальной плоскостью и линией местности	нормальную высоту сечения рельефа
3. Длина линии на местности при масштабе плана 1:100 и длине линии на плане 41,3 см равна			
41,30 м	41,30 км	4,13 км	4130 км
4. Дирекционный угол линии АВ равен $28^{\circ}10'$ . Дирекционный угол линии ВА равен			
$208^{\circ}10'$	$151^{\circ}50'$	$28^{\circ}10'$	$331^{\circ}50'$
5. Широта на экваторе равна			
0	45	90	180
6. Широта на полюсе равна			
360	180	90	0
7. Точка, прямоугольные координаты которой $X= 6\ 065\ 251$ м и $Y= 25\ 314\ 115$ м, расположена в зоне			
60	15	25	31
8. Точность масштаба 1:25000 равна			
25м	10м	0,25м	2,5м
9. Румб линии, дирекционный угол которой $205^{\circ}10'$ , имеет название			
СЗ	ЮЗ	ЮВ	СВ
10. При решении обратной геодезической задачи находятся следующие величины			



координаты начала и конца прямой	координата одной из точек линии	разность координат точек линии	длина линии и её направление
11. В прямой геодезической задаче величину $\Delta Y$ определяют по формуле			
$\Delta Y=d/\Delta X$	$\Delta Y=d \cos \alpha$	$\Delta Y=d \operatorname{tg} \alpha$	$\Delta Y=d \sin \alpha$
12. Если в теодолитном ходе $f_x=+0,03\text{м}$ , $f_x=-0,04\text{м}$ , то вычисленная невязка $f_p$ равна			
0,05м	0,01м	0,07м	0,06м
13. Высота сечения рельефа - это			
линия пересечения рельефа горизонтальной плоскостью	-: вертикальное расстояние между смежными уровненными поверхностями	высота определенной точки рельефа	специальный условный знак
14. Если название румба ЮЗ, то дирекционный угол линии находят по формуле			
$\alpha=180^\circ+r$	$\alpha=360^\circ-r$	$\alpha=180^\circ-r$	$\alpha=r$
15. Горизонт прибора – это			
высота визирного луча над отсчётной поверхностью	отсчёт по рейке, стоящей на точке с известной отметкой	точность, которую можно получить, используя данный прибор	отметка точки, на которой установлена рейка
16. Абсолютные отметки точек на территории нашей страны определяются относительно среднего уровня			
Каспийского моря	Чёрного моря	Балтийского моря	Северного моря
17. Угол наклона, измеренный теодолитом 2Т30, вычисляется по формуле			
$v=КЛ-МО$	$v=КЛ-КП$	$v=КП-КЛ$	$v=КЛ-МО$
18. Номенклатура топографических карт и планов – это			
свод условных обозначений использованных на карте или плане	список географических названий прилагаемых к карте	географические координаты, указанные на карте	система разграфки и обозначений листов топографических планов и карт
19. Геодезическая сеть – это			
название высокоточных измерений превышений	название высокоточных угловых измерений	сеть геодезических пунктов, закрепленных на земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе координат	название высокоточных линейных измерений
20. Вращением элевационного винта нивелира добиваемся			
приведения цилиндрического уровня в нуль-пункт	приведения круглого уровня в нуль-пункт	устранения параллакса	поворота нивелира

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится во 2 семестре (очная форма) и во 2 семестре (заочная форма).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки самопроверки	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Инженерная геодезия: учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 271101 – Строительство уникальных зданий и сооружений/ А.Г. Парамонов и др.; под ред. А.Г. Парамонова. – Москва, МАКС Пресс, 2014, 367 с.	300
2	Симонян В.В. Геодезия: сборник задач и упражнений / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов; Моск. гос. строит. ун-т, Москва, МГСУ, 2015, - 155 с.	25
3	Перфилов В.Ф. Геодезия; изд. 3-е, перераб. и доп. – М, Высш. шк., 2008, - 351с.	285

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Назаров И.А. и др. Основы теории погрешностей и система допусков в строительстве [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Геодезические методы измерений и контроля строительного производства», «Геодезический мониторинг возведения объектов», «Инженерная геодезия», «Основы строительного дела (Инженерная геодезия)», «Инженерное обеспечение строительства (Инженерная геодезия)» Москва : МГСУ, 2015	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/466.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/466.pdf</a>

2	Ранов И.И. и др. Камеральное трассирование и проектирование варианта автодороги [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Основы строительного дела (Инженерная геодезия)», «Инженерное обеспечение строительства (Инженерная геодезия)» Моск. гос. строит. ун-т, Каф. инженерной геодезии ; Москва : МГСУ, 2015	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/464.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%9C%D0%5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%202015%20-%202/464.pdf</a>
---	--	---

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Математическая обработка результатов геодезических измерений: учебное пособие / А. Б. Беликов, В. В. Симонян; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2015, 420 с.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1543">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1543</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 332 КМК Лаборатория инженерной геодезии	Нивелир цифровой TRIMBLE DINI Нивелир электронный со штатными ящиками Прибор вертикального проектирования FG-L100 Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Электронный тахеометр Sokkia set630 RK	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Семенов В.С.
доцент	к.т.н., доцент	Ляпидевская О.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов и их свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) ОПК-3.9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи строительного материаловедения
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования требований к строительным материалам в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности выполнения испытаний строительных материалов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения в области строительного материаловедения <b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов <b>Знает</b> сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства и областях применения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания свойств строитель-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ных материалов, процессов их производства и применения.
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> стандартные методы испытания основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов
ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций
ОПК-3.9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<b>Знает</b> показатели качества основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов на основе стандартных методик

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Строение и основные свойства строительных материалов	2	6	4	–	–	–	53	27	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6)
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	2	2	–	2	–				
3	Материалы и изделия из древесины	2	2	2	–	–				
4	Материалы на основе минеральных расплавов	2	6	–	2	–				

5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	2	10	6	6	–				
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	2	4	4	4	–				
7	Теплоизоляционные материалы	2	2	–	2	–				
Итого:		2	32	16	16	–	–	53	27	Экзамен

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Строение и основные свойства строительных материалов	3								Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6)
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	3								
3	Материалы и изделия из древесины	3								
4	Материалы на основе минеральных расплавов	3	2	2	2	–	–	129	9	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	3								
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	3								
7	Теплоизоляционные материалы	3								
Итого:		3	2	2	2	–	–	129	9	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств ма-

		<p>териала. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость, паропроницаемость, влажность). Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость, ударная вязкость). Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоёмкость, огнеупорность, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов и конструкций). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.</p>
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<p>Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</p>
3	Материалы и изделия из древесины	<p>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины (пиломатериалы, столярные изделия, погонажные изделия, напольные покрытия, материалы для стен, элементы деревянных конструкций, материалы из отходов древесины и др.) и их рациональные области применения.</p>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний.</p> <p>Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции.</p> <p>Металлические материалы и в строительстве. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная</p>

		сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь, магнезиальные вяжущие, жидкое стекло). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Основные сведения о коррозии цементного камня. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Стандартные методы испытания. Способы регулирования свойств портландцемента. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белые и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Твердение при нормальных и повышенных температурах. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы.</p> <p>Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие) . Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Лёгкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Понятие железобетона, совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций.</p> <p>Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</p>
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Стандартные методы испытания.</p> <p>Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезистивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, гидроизоляционные материалы, материалы</p>

		для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Виды красочных составов.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Вводная лекция по курсу строительных материалов с указанием тем для самостоятельного изучения: «Строение и основные свойства строительных материалов»; «Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы»; «Материалы и изделия из древесины»; «Материалы на основе минеральных расплавов»; «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Теплоизоляционные материалы» и рекомендациями по их изучению.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	
3	Материалы и изделия из древесины	
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

#### 4.2. Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Определение истинной плотности материала по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов. Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня. Расчёт удельной прочности некоторых строительных материалов.
3	Материалы и изделия из древесины	Изучение особенностей древесины как строительного материала: макро- и микроструктуры, влияния строения на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность. Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Определение водопотребности и сроков схватывания гипсового теста по стандартным методикам. Определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона (песка и щебня), построение графиков зернового состава.



		Изучение методики приготовления бетонной смеси, определения её подвижности, корректировки состава бетонной смеси и изготовления стандартных бетонных образцов-кубов. Определение прочности бетона на сжатие. Ознакомление со стандартными методиками испытания образцов бетона на растяжение, растяжение раскалыванием, изгиб.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Изучение методики определения твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. Установление марки испытанного битума.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ по темам: «Строение и основные свойства строительных материалов»; «Материалы и изделия из древесины»; «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе».
3	Материалы и изделия из древесины	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	

#### 4.3. Практические занятия

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Ознакомление с классификацией и свойствами стеновых керамических изделий. Проведение оценки соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции. Анализируются и сравниваются основные показатели качества стеновых керамических материалов. Рассматриваются стандартные методы испытания стеновых керамических материалов. Рассчитывается толщина кладки из различных керамических стеновых изделий.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Ознакомление со стандартными методами испытания портландцемента в соответствии с ГОСТ 30744 (определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса по прочности). Освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона по методу абсолютных объемов. Расчёт рабочего состава бетона.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных вяжущих. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, а также с рациональными областями применения. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, а также с рациональными областями применения важнейших полимерных строительных материалов. Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения.

7	Теплоизоляционные материалы	Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных строительных материалов. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.
---	-----------------------------	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Примеры выполнения заданий контрольной работы по темам: «Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы», «Материалы на основе минеральных расплавов», «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе», «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе».
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Материалы и изделия из древесины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Теплоизоляционные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строение и основные свойства строительных материалов	<p>Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Понятие структуры материала (макроструктура, микро-структура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость, паропроницаемость, влажность). Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость, ударная вязкость). Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоёмкость, огнеупорность, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов и конструкций). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования. Определение истинной плотности материала по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов. Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня. Расчёт удельной прочности некоторых строительных материалов.</p>
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<p>Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород.</p>
3	Материалы и изделия из древесины	<p>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и</p>

		<p>изделия из древесины (пиломатериалы, столярные изделия, погонажные изделия, напольные покрытия, материалы для стен, элементы деревянных конструкций, материалы из отходов древесины и др.) и их рациональные области применения.</p> <p>Изучение особенностей древесины как строительного материала: макро- и микроструктуры, влияния строения на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность. Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.</p>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний.</p> <p>Ознакомление с классификацией и свойствами стеновых керамических изделий. Проведение оценки соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции. Анализируются и сравниваются основные показатели качества стеновых керамических материалов. Рассматриваются стандартные методы испытания стеновых керамических материалов. Рассчитывается толщина кладки из различных керамических стеновых изделий.</p> <p>Стекло. Сырьё и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции.</p> <p>Металлические материалы в строительстве. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. . Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.</p>
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь, магнезиальные вяжущие, жидкое стекло). Сырьё, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырьё и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Основные сведения о коррозии цементного камня. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Стандартные методы испытания. Способы регулирования свойств портландцемента. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белые и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырьё и технология производства. Химический и минеральный состав.</p>

		<p>Твердение при нормальных и повышенных температурах. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы.</p> <p>Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Лёгкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Понятие железобетона, совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</p> <p>Определение водопотребности и сроков схватывания гипсового теста по стандартным методикам. Определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона (песка и щебня), построение графиков зернового состава. Изучение методики приготовления бетонной смеси, определения её подвижности, корректировки состава бетонной смеси и изготовления стандартных бетонных образцов-кубов. Определение прочности бетона на сжатие. Ознакомление со стандартными методиками испытания образцов бетона на растяжение, растяжение раскалыванием, изгиб. Ознакомление со стандартными методами испытания портландцемента в соответствии с ГОСТ 30744 (определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса по прочности). Освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона по методу абсолютных объемов. Расчёт рабочего состава бетона.</p>
6	<p>Органические вяжущие вещества и материалы на их основе</p>	<p>Битум – сырьё, получение, элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Стандартные методы испытания. Изучение методики определения твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. Установление марки испытанного битума.</p> <p>Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных вяжущих. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, а также с рациональными областями применения.</p> <p>Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и терморезактивные полиме-</p>

		ры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, гидроизоляционные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, а также с рациональными областями применения важнейших полимерных строительных материалов. Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Виды красочных составов.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования. Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных строительных материалов. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.

#### *4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п. 2. рабочей программы и в п. 1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные задачи строительного материаловедения	1	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования требований к строительным материалам в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции	2-7	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности выполнения испытаний строительных материалов	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> основные термины и определения в области строительного материаловедения.	1-7	Экзамен
<b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов	1-7	Экзамен
<b>Знает</b> сведения об основных свойствах строительных матери-	1-7	Экзамен



алов, технологии их производства и областях применения		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.	2,4,5,6	Контрольная работа
<b>Знает</b> стандартные методы испытания основных строительных материалов	1-7	Защита отчета по лабораторным работам, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов	2-7	Контрольная работа, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций	2,4,5,6	Контрольная работа
<b>Знает</b> показатели качества основных строительных материалов	1-7	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов на основе стандартных методик	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов.</li> <li>– Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура). Понятие состава (элементный, химический, минеральный, вещественный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.</li> <li>– Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная и относительная плотности, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Методы испытания.</li> <li>– Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, коэффициент насыщения, паропроницаемость, влажность). Зависимость этих свойств от структуры материала. Методы испытания.</li> <li>– Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, деформативные свойства, твёрдость, истираемость, удельная прочность). Методы испытания.</li> <li>– Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов). Методы испытания.</li> </ul>
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сырьевая база производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов.</li> <li>– Понятие минерала, горной породы, спайности. Стандартная шкала твёрдости минералов. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические.</li> <li>– Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Основные виды природных каменных изделий, их показатели качества и свойства, области применения.</li> </ul>
3	Материалы и изделия из древесины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве.</li> <li>– Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины.</li> <li>– Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытания.</li> <li>– Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на её эксплуатационные свойства.</li> <li>– Причины и механизм гнилостного разрушения древесины. Методы</li> </ul>

		<p>защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.</p> <p>– Материалы и изделия из древесины.</p>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<p>– Состав и свойства глин как сырья для строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.).</p> <p>– Принципы производства строительной керамики. Сухой, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси.</p> <p>– Стеновые керамические материалы. Классификация. Показатели качества, технические требования. Маркировка.</p> <p>– Стекло. Сырьевые материалы. Основные технологические операции производства стекла.</p> <p>– Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции.</p> <p>– Основы технологии черных металлов. Сталь и чугун. Получение.</p> <p>– Физико-механические свойства металлов. Влияние различных факторов на свойства сталей.</p> <p>– Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей.</p> <p>– Арматурная сталь. Классификация. Физико-механические свойства арматуры. Классы арматуры. Арматурные изделия.</p>
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>– Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, понятие о производстве, состав и разновидности. Твердение гипсовых вяжущих. Свойства, области применения.</p> <p>– Стандартные методы испытания гипсовых вяжущих: определение тонкости помола, водопотребности, сроков схватывания, марки по прочности.</p> <p>– Воздушная известь. Понятие о производстве, состав, свойства, разновидности. Твердение воздушной извести. Применение в строительстве.</p> <p>– Жидкое стекло. Химический состав, особенности твердения, области применения.</p> <p>– Магнезиальные вяжущие вещества. Сырье, состав, особенности твердения, показатели качества, области применения.</p> <p>– Портландцемент. Сырье, понятие о производстве, химический и минеральный состав клинкера.</p> <p>– Показатели качества портландцемента (химический, минеральный, вещественный составы, марки (классы), водопотребность, сроки схватывания, тонкость помола, равномерность изменения объема). Активность, марки и классы портландцемента.</p> <p>– Стандартные методы испытания портландцемента: определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, класса прочности по ГОСТ 30744-2001.</p> <p>– Твердение портландцемента. Взаимодействие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, прочность и тепловыделение портландцемента.</p> <p>– Основные направления регулирования свойств портландцемента.</p> <p>– Быстротвердеющий портландцемент. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения.</p> <p>– Сульфатостойкие цементы. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфоалюминатная коррозия цементного камня.</p> <p>– Портландцемент с активными минеральными добавками. Пуццолановый цемент. Вещественный состав. Свойства и области при-</p>

		<p>менения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Шлакопортландцемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения.</li> <li>– Глинозёмистый цемент. Сырьевые материалы. Химический и минеральный состав. Показатели качества. Марки. Рациональные области применения.</li> <li>– Расширяющиеся, безусадочные и напрягающие цементы. Назначение, Принципы получения. Виды, составы, свойства и области применения.</li> <li>– Бетоны. Классификация бетонов. Применение бетона различных видов.</li> <li>– Материалы для тяжёлого бетона. Технические требования к заполнителям для тяжелого бетона. Стандартный метод оценки зернового состава. Требования к воде затворения. Выбор вида и марки вяжущего.</li> <li>– Бетонная смесь. Технические свойства бетонных смесей. Методы определения удобоукладываемости бетонных смесей. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.</li> <li>– Закон прочности бетона (формулы и графики). Физический смысл основного закона прочности бетона.</li> <li>– Понятие о классах и марках тяжелого бетона. Стандартные классы тяжелого бетона по прочности. Методы определения.</li> <li>– Последовательность расчёта начального состава тяжёлого бетона. Лабораторный и рабочий составы.</li> <li>– Влияние производственных факторов на качество бетона (приготовление и уплотнение бетонной смеси, условия твердения бетона).</li> <li>– Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Способы ускорения твердения бетона в конструкциях. Влияние температуры на твердение бетона.</li> <li>– Мелкозернистый бетон. Применяемые материалы. Особенности технологии, структуры и свойств. Области применения.</li> <li>– Легкий бетон на пористых заполнителях. Классификация. Применяемые материалы. Показатели качества и свойства. Области применения.</li> <li>– Ячеистые бетоны. Классификация. Сырьевые материалы, понятие о производстве. Показатели качества, свойства и области применения.</li> <li>– Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Назначение, эффективность применения.</li> <li>– Понятие о железобетоне. Области применения железобетона. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций.</li> <li>– Строительные растворы. Классификация. Материалы для изготовления растворных смесей. Показатели качества строительных растворов. Стандартные методы испытания.</li> </ul>
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Битумные вяжущие вещества. Сырьё и способы получения. Состав, строение. Области применения.</li> <li>– Показатели качества и свойства битумных вяжущих веществ. Стандартные методы оценки свойств битумов (твёрдость, растяжимость, температура размягчения). Пути повышения эксплуатационных свойств битумов.</li> <li>– Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Условия</li> </ul>

		<p>работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Рулонные материалы: классификация, основные виды, свойства, области применения. Пути повышения эффективности рулонных материалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стандартные методы испытаний рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов (определение температуры хрупкости, теплостойкости, разрывной нагрузки, водонепроницаемости).</li> <li>– Полимерные строительные материалы (пластмассы). Сырьевые материалы. Компоненты пластмасс. Назначение основных компонентов пластмасс.</li> <li>– Особенности свойств полимерных строительных материалов.</li> <li>– Понятие полимера, олигомера, мономера. Полимеры: классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения.</li> <li>– Важнейшие полимерные конструкционные строительные материалы: виды, основные свойства, области применения.</li> <li>– Материалы отделочные, для полов из пластмасс. Состав, строение, свойства, долговечность. Кровельные и гидроизоляционные полимерные материалы.</li> <li>– Полимерные погонажные, санитарно-технические, штучные материалы.</li> <li>– Лакокрасочные материалы: виды и классификация красочных материалов, основные компоненты, свойства. Особенности технологии.</li> </ul>
7	Теплоизоляционные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Теплоизоляционные материалы. Классификация по виду исходного сырья, структуре, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Области применения. Технико-экономическая эффективность применения. Марки теплоизоляционных материалов.</li> <li>– Теплоизоляционные материалы. Особенности строения и свойств. Технологические приёмы получения высокопористой структуры. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы.</li> <li>– Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности.</li> <li>– Теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций. Виды, свойства, технико-экономическая эффективность применения.</li> </ul>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- защита отчёта по лабораторным работам.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Минеральная сырьевая база и материалы на ее основе»

*Пример и состав типового задания к контрольной работе:*

*Вариант 1:*

1. Дайте определение термина «минерал».
2. Приведите классификацию и опишите основные свойства породообразующих минералов.
3. Приведите основные нормируемые показатели качества керамического кирпича.
4. На чем основан выбор различных керамических изделий при расчете ограждающей конструкции?
5. Приведите рациональные области применения пуццоланового цемента.
6. Назовите и опишите основные свойства портландцемента.
7. Опишите стандартную методику определения сроков схватывания гипсового теста.

*Вариант 2:*

1. Дайте определение термина «горная порода».
2. Приведите классификацию и опишите основные свойства горных пород, применяемых в строительстве.
3. Охарактеризуйте основные свойства стеновых керамических изделий.
4. Как проводится оценка соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида.
5. Приведите нормируемые показатели качества портландцемента.
6. Приведите рациональные области применения сульфатостойких цементов.
7. Какие требования предъявляют к выбору заполнителей при расчете состава тяжелого бетона?

*Защита отчета по лабораторным работам по темам:*

«Стандартные методы и методики испытаний, основные показатели качества строительных материалов».

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:*

1. Опишите стандартную методику определения истинной плотности строительного материала.
2. Опишите стандартные методики определения средней плотности материала образцов правильной и неправильной геометрической формы.
3. Какой метод используют при косвенном определении морозостойкости материала?
4. Как определить водостойкость строительного материала?
5. Как определить равновесную влажность древесины?
6. Опишите стандартные методики определения предела прочности древесины при изгибе и сжатии.
7. Приведите стандартную методику определения водопотребности гипсового теста.
8. Опишите стандартную методику определения сроков схватывания гипса.
9. Какой метод используют для определения зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжелого бетона?
10. Как определить подвижность бетонной смеси?
11. Приведите методику определения прочности бетона на сжатие.
12. Какие экспериментальные исследования нужно провести с целью установления марки нефтяного битума?
13. Назовите основные показатели качества портландцемента.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### 3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

### 3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)



Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Микульского, Г. П. Сахарова. - [5-е изд., доп. и перераб.]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 519 с.	317
2	Строительное материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.	100
3	Строительные материалы [Текст] : учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с.	199

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов, В. С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46048.html">http://www.iprbookshop.ru/46048.html</a>
2	Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/15705.html">http://www.iprbookshop.ru/15705.html</a>
3	Дворкин, Л. И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 472 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13557.html">http://www.iprbookshop.ru/13557.html</a>
4	Величко, Е. Г. Строение и основные свойства строительных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Г. Величко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 475 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60775.html">http://www.iprbookshop.ru/60775.html</a>

5	Широкий, Г. Т. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая ; под ред. Э. И. Батяновский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 461 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48017.html">http://www.iprbookshop.ru/48017.html</a>
---	---	---

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1533">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1533</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 124 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Ванна с гидрозатвором Весы MWP/SCL/-300/300г/ (3 шт.) Вибростол 780*380 мм с таймером Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ (2 шт.) Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ (3 шт.) Монитор LG Flatron W1934 МФУ Epson TX 510Fn МФУ Canon MX310 Ноутбук / ТИП №2 Прибор Вика с иглой и пестиком (2 шт.) Прибор ПГР Роторная мельница РМ-120 Системный блок iRu с монитором LG L1952S Сканер Canon Lide 60 Стол-мойка одинарная ЛАБ-ПРО-МО120-С Установка механического просеивания с крышкой и поддоном	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	EML Экран Screen Media Электронные весы SK-1000/1 кг/05 г/ Электронные весы SK-20 К /20 кг/10 г/ Электродпечь лабораторная МПП-6 (2 шт.)	
Ауд. 128 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель СБР-132А Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микротвердомер цифровой, модель hvs-1000А Монитор Acer AL 1917 Прибор Вика с иглой и пестиком Прибор для измерения объема вовлеченного воздуха FORM+TEST Прибор для определения воздухопроницаемости бетона TORRENT Тележка гидравлическая Термогигрограф FORM+TEST Ультразвуковой прибор PUNDIT LAB Ультразвуковой прибор TICO Универсальный испытательный блок UPB 86-200 Установка для испытания образцов бетона "FORM+TEST" Установка для испытания фибробетона и определения адгезии при сдвиге DELTA 5-300	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БУД; Веб-кабинет)
Ауд. 130 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель БСМ-25 Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микроступка МС-1 Питатель герметичный ПГ-1 Прибор Вика с иглой и пестиком Смеситель С 2.0 Щековая дробилка ШД 6 /60*100/	
Ауд.131 КМК Лаборатория строительных материалов	Автоматический программируемый растворосмеситель AUTOMIX Весы MWP/SCL/-300/300г/ Весы лабораторные электронные АСОМ JW-1-3000	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Встряхивающий стол с измерительным устройством Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Климатическая камера WK3/180-70 Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ Полуавтоматический аппарат для определения удельной поверхности порошкообразных Прибор ИПС-МГ-4 Прибор для измерения прочности на отрыв DYNA Z16E Психрометр аспирационный МВ-4-2М механический. Пылесос с системой многоуровневой фильтрации Dexter, 35л, 18кПа, 1200 Вт 230В 50 Электрошкаф сушильный СНОЛ-3,5 И1М</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Соловьев А.К.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Проектирование зданий и сооружений».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурно-строительного проектирования» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.6 Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.4 Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы
	ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	безбарьерной среды для маломобильных групп населения
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> задачи архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных задач проектирования здания
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для проектирования здания
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) соответствии с техническим заданием на проектирование
УК-6.6 Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распределения личного времени для выполнения учебного задания по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений, используемых в архитектурно-строительном проектировании <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий различного функционального назначения посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные информационные ресурсы, содержащие научно-техническую информацию по архитектурно-строительному проектированию зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и систематизации научно-технической информации в области архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа или методики решения конкретной задачи архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения
ОПК-3.4 Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	<b>Знает</b> функциональные основы проектирования зданий и планировочные схемы зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора планировочной схемы здания, оценки ее преимуществ и недостатков
ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	<b>Знает</b> конструктивные схемы зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора конструктивной схемы здания на основе, оценки её преимуществ и недостатков
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
маломобильных групп населения	безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования здания
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Основы проектирования зданий	4	8		4						<i>Контрольная работа – р.1,2,3.</i>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	4	4		2		16	8	36		
3	Конструктивные решения зданий	4	20		10						
	Итого:		32		16		16	8	36	<i>экзамен, курсовая работа</i>	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы проектирования зданий	3								<i>Контрольная работа – р.1,2,3.</i>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	3	2		2		2	89	13	
3	Конструктивные решения зданий	3								
	Итого:		2		2		2	89	13	<i>экзамен, курсовая работа</i>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

## 4.1 Лекции

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы проектирования зданий	Основные сведения об архитектуре. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Техничко-экономическая оценка проектных решений. Функциональные основы проектирования. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям. Объемно-планировочные решения зданий.
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Основы естественного освещения, инсоляции и архитектурно-строительной акустики зданий.
3	Конструктивные решения зданий.	Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Конструкции зданий из мелкоразмерных и крупноразмерных элементов. Общие сведения о каркасных зданиях. Здания из монолитного железобетона. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения гражданских зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Основы проектирования строительных конструкций. Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация по форме, структуре, линейности, пространственности, расположению, материалу и т.д.

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы проектирования зданий	Обзорная лекция по темам: Основные сведения об архитектуре. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Функциональные основы проектирования. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям.
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Обзорная лекция по темам: Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций.
3	Конструктивные решения зданий	Обзорная лекция по темам: Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы,



		перегородки, окна, и двери.
--	--	-----------------------------

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы проектирования зданий	<p><b>Практическое занятие №1. Анализ функциональных схем и планов этажей зданий различного функционального назначения.</b> Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений.</p> <p><b>Практическое занятие №2. Разработка функциональной схемы здания.</b> Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы и заданного конструктивного решения здания.</p> <p><b>Практическое занятие №3. Унификация, типизация и система модульной координации.</b> Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Техничко-экономическая оценка проектных решений.</p>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	<p><b>Практическое занятие №4. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.</b> Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции.</p> <p><b>Практическое занятие №5. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b> Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выбранного конструктивного решения здания.</p>
3	Конструктивные решения зданий	<p><b>Практическое занятие №6. Графическая проработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b> Стеновая и каркасная конструктивные системы здания. Выбор конструктивного решения наружных, внутренних стен и перегородок.</p> <p><b>Практическое занятие №7. Графическая проработка плана фундамента.</b> Определение глубины заложения фундаментов. Выбор конструктивного решения фундамента. Выполнение чертежа плана фундамента.</p> <p><b>Практическое занятие №8. Графическая проработка узлов сечения фундамента.</b> Определение сечения основных конструктивных элементов фундаментов. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод.</p> <p><b>Практическое занятие №9. Графическая проработка плана перекрытий.</b> Выбор конструктивного решения перекрытия. Определение размеров, толщин и состава слоев междуэтажных перекрытий в зависимости от предъявляемых к ним требований.</p>

	<p><b>Практическое занятие №10. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытия.</b>  Определение сечения основных конструктивных элементов перекрытия. Разработка узлов взаимного сопряжения конструкций перекрытия.</p> <p><b>Практическое занятие №11. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка узлов стропильных конструкций.</b>  Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Выбор сечения стропил.</p> <p><b>Практическое занятие №12. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка узлов плоской кровли.</b>  Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Выбор высоты парапета.</p> <p><b>Практическое занятие №13. Графическая проработка поперечного разреза по зданию.</b>  Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы.</p> <p><b>Практическое занятие №14. Проработка архитектурно-конструктивных узлов здания.</b>  Выбор трех-четырех характерных узловых соединений с последующей детальной проработкой.</p> <p><b>Практическое занятие №15. Графическая проработка разреза по стене.</b>  Назначение секущей плоскости для разреза по стене. Проработка конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения с уровня подошвы фундамента до карнизного свеса.</p> <p><b>Практическое занятие №16. Графическая проработка чертежа фасада здания.</b>  Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.</p>
--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы проектирования зданий.	<b>Практическое занятие №1. Разработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Функциональная схема здания. Выбор объемно-планировочного и конструктивного решения здания на основе функциональной схемы. Пример разработки плана этажа здания на основе функциональной схемы.
3	Конструктивные решения зданий	<b>Практическое занятие №2. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b> Пример выполнения теплотехнического расчета наружной стены из эффективной кирпичной кладки

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой

работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Конструктивные решения зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы проектирования зданий	<p>Основные сведения об архитектуре. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Техничко-экономическая оценка проектных решений. Функциональные основы проектирования. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям. Объемно-планировочные решения зданий.</p> <p><b>Практическое задание №1. Анализ функциональных схем и планов этажей зданий различного функционального назначения.</b></p> <p>Рассмотрение различных функциональных схем зданий и соответствующих им объемно-планировочных решений.</p> <p><b>Практическое задание №2. Разработка функциональной схемы здания.</b></p> <p>Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания. Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы и заданного конструктивного решения здания.</p> <p><b>Практическое задание №3. Унификация, типизация и система модульной координации.</b></p> <p>Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Техничко-экономическая оценка проектных решений.</p>
2	Физико-технические	Основы физико-технического проектирования внутреннего

	<p>основы проектирования зданий</p>	<p>микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Основы естественного освещения, инсоляции и архитектурно-строительной акустики зданий.</p> <p><b>Практическое задание №4. Рассмотрение примеров теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.</b></p> <p>Рассмотрение различных примеров теплотехнического расчета и соответствующих им видов конструктивных решений ограждающей конструкции.</p> <p><b>Практическое задание №5. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b></p> <p>Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выбранного конструктивного решения здания.</p>
3	<p>Конструктивные решения зданий</p>	<p>Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Конструкции зданий из мелкогазобетонных и крупногазобетонных элементов. Общие сведения о каркасных зданиях. Здания из монолитного железобетона. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения гражданских зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Основы проектирования строительных конструкций. Строительные конструкции зданий и сооружений, их общая классификация по форме, структуре, линейности, пространственности, расположению, материалу и т.д.</p> <p><b>Практическое задание №6. Графическая проработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b></p> <p>Стеновая и каркасная конструктивные системы здания. Выбор конструктивного решения наружных, внутренних стен и перегородок.</p> <p><b>Практическое задание №7. Графическая проработка плана фундамента.</b></p> <p>Определение глубины заложения фундаментов. Выбор конструктивного решения фундамента. Выполнение чертежа плана фундамента.</p> <p><b>Практическое задание №8. Графическая проработка узлов сечения фундамента.</b></p> <p>Определение сечения основных конструктивных элементов фундаментов. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод.</p> <p><b>Практическое задание №9. Графическая проработка плана перекрытий.</b></p> <p>Выбор конструктивного решения перекрытия. Определение размеров, толщин и состава слоев междуэтажных перекрытий в зависимости от предъявляемых к ним требований.</p> <p><b>Практическое задание №10. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытия.</b></p> <p>Определение сечения основных конструктивных элементов перекрытия.</p> <p>Разработка узлов взаимного сопряжения конструкций перекрытия.</p>

	<p><b>Практическое задание №11. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка узлов стропильных конструкций.</b> Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Выбор сечения стропил.</p> <p><b>Практическое задание №12. Графическая проработка конструкции кровли. Проработка узлов плоской кровли.</b> Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Выбор высоты парапета.</p> <p><b>Практическое задание №13. Графическая проработка поперечного разреза по зданию.</b> Назначение секущей плоскости для поперечного разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения. Геометрический расчет лестницы.</p> <p><b>Практическое задание №14. Проработка архитектурно-конструктивных узлов здания.</b> Выбор трех-четырех характерных узловых соединений с последующей детальной проработкой.</p> <p><b>Практическое задание №15. Графическая проработка разреза по стене.</b> Назначение секущей плоскости для разреза по стене. Проработка конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения с уровня подошвы фундамента до карнизного свеса.</p> <p><b>Практическое задание №16. Графическая проработка чертежа фасада здания.</b> Выполнение чертежа главного фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.</p>
--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по разделам дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> задачи архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных задач проектирования здания	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для проектирования здания	1-3	
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора	1-3	

нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания		
<b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) соответствии с техническим заданием на проектирование	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распределения личного времени для выполнения учебного задания по архитектурно-строительному проектированию здания	1-3	
<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений, используемых в архитектурно-строительном проектировании	1-3	<i>контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий различного функционального назначения посредством использования профессиональной терминологии	1-3	
<b>Знает</b> основные информационные ресурсы, содержащие научно-техническую информацию по архитектурно-строительному проектированию зданий	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и систематизации научно-технической информации в области архитектурно-строительного проектирования зданий	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа или методики решения конкретной задачи архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения	1-3	
<b>Знает</b> функциональные основы проектирования зданий и планировочные схемы зданий	1	<i>контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора планировочной схемы здания, оценки ее преимуществ и недостатков	1	
<b>Знает</b> конструктивные схемы зданий.	3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора конструктивной схемы здания на основе, оценки её преимуществ и недостатков	3	
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)	1-3	
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и представления информации об объекте капитального	1-3	



строительства по результатам чтения проектно-сметной документации		
<b>Знает</b> нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий.	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования здания	1-3	
<b>Знает</b> типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование	1,3	

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий в области архитектурно-строительного проектирования
	Знание основных принципов архитектурно-строительного проектирования
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач архитектурно-строительного проектирования
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: – экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы проектирования зданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение триады Витрувия.</li> <li>• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система.</li> <li>• Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий.</li> <li>• Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним.</li> <li>• Нагрузки и воздействия на здания и сооружения.</li> <li>• Объемно-планировочные решения зданий. Основные положения.</li> <li>• Функциональный процесс и функциональная схема здания.</li> </ul>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные физико-технические требования к зданиям различного назначения.</li> <li>• Проектирование зданий с учетом особенностей климата района строительства.</li> <li>• Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.</li> <li>• Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам.</li> </ul>
3	Конструктивные решения зданий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий.</li> <li>• Армокаменные конструкции. Основные примеры армированной кладки.</li> <li>• Общие сведения о фундаментах и основаниях. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента?</li> <li>• Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный и столбчатый фундаменты.</li> <li>• Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный и плитный фундаменты.</li> <li>• Приведите примеры конструкции цоколя и решения устройства отмостки.</li> <li>• Приведите пример решения гидроизоляции фундамента и подвала.</li> <li>• Приведите пример решения узла опирания фундаментной балки на столбчатый фундамент.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка металлической колонны и фундамента.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка сборной железобетонной колонны и фундамента.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка сборных железобетонных ригелей со сборной железобетонной колонной.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены.</li> <li>• Стены зданий из мелкогабаритных элементов, их детали и конструктивные решения.</li> <li>• Стены зданий из крупногабаритных элементов. Крупноблочные и крупнопанельные стены, принципы их разрезки и конструктивных решений.</li> <li>• Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним и применяемые материалы. Конструктивные типы перекрытий.</li> <li>• Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы плит перекрытия.</li> <li>• Приведите примеры решения безбалочного перекрытия.</li> <li>• Приведите примеры решения балочного перекрытия.</li> <li>• Приведите пример конструкции перекрытия по деревянным балкам.</li> <li>• Монолитные железобетонные перекрытия. Конструктивные типы.</li> <li>• Приведите решения узла опирания деревянной балки на каменную стену.</li> <li>• Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену.</li> <li>• Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на наружную несущую кирпичную стену.</li> <li>• Полы в гражданских зданиях. Конструкции полов по балочным, безбалочным перекрытиям и полов по грунту.</li> <li>• Приведите пример решения пола по грунту.</li> <li>• Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли.</li> <li>• Основные геометрические формы скатных крыш.</li> <li>• Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила.</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения узла опирания стропил на наружную стену здания.</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения конькового узла и узла соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской).</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных наслонных стропил. Рассмотрите решения узлов опирания стропильных элементов на наружную и внутреннюю стены здания и решение конькового узла.</li> <li>• Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы.</li> <li>• Конструкции плоских совмещенных покрытий: вентилируемого и невентилируемого типа.</li> <li>• Приведите пример решения кровли эксплуатируемого плоского покрытия.</li> <li>• Приведите пример решения парапетного узла.</li> <li>• Приведите пример решения конькового узла.</li> <li>• Приведите пример решения карнизного узла.</li> <li>• Основные типы лестниц. Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи).</li> <li>• Основные конструктивные элементы каркасных зданий. Стены каркасных зданий из крупногабаритных и мелкогабаритных элементов.</li> <li>• Перегородки в зданиях. Требования к перегородкам, их классификация и конструктивные решения.</li> <li>• Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по</li> </ul>
--	---

		<p>геометрическим типам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктивные решения лестниц из мелкогабаритных и крупногабаритных элементов.</li> <li>• Окна в зданиях. Классификация окон по материалам, конструкциям и способу открывания.</li> <li>• Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания.</li> <li>• Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. Эркеры – их планирование и конструктивные типы.</li> </ul>
--	--	--

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых работ:

1. Малоэтажное жилое здание из мелкогабаритных элементов.
2. Малоэтажное жилое здание со стенами из эффективной кирпичной кладки.
3. Малоэтажное жилое здание со стенами из кирпича и мелких блоков.
4. Малоэтажное жилое здание с монолитными железобетонными стенами
5. Малоэтажное жилое здание с металлическим каркасом.
6. Малоэтажное здание из мелкогабаритных элементов.
7. Проектирование малоэтажного индивидуального жилого здания из мелкогабаритных элементов.
8. Одноэтажное промышленное здание с железобетонным каркасом;
9. Одноэтажное промышленное здание с металлическим каркасом;
10. Одноэтажное промышленное здание с комбинированным каркасом.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

1. Объем графической части и расчетно-пояснительной записки
2. Исходные данные: климатический район строительства; гидрогеологические условия площадки строительства; объемно-планировочное решение; тип и материал несущих и ограждающих конструкций проектируемого здания
3. График выполнения курсовой работы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Привязка конструктивных элементов к модульным координационным осям проектируемого здания.
2. Обоснование принятого конструктивного решения ограждающих конструкций (стен и покрытия) проектируемого здания.
3. Какие показатели используют в качестве критериев для оценки экономичности объемно-планировочного решения здания?
4. Из каких соображений назначена глубина заложения фундаментов проектируемого здания?
5. Как обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость проектируемого здания?
6. К какому типу по статической работе относятся наружные стены проектируемого объекта и почему?

### 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- контрольное задание по КоП.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа проводится по теме «Конструктивные решения зданий».

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Дать определение конструктивной системы и конструктивной схемы здания. Привести пример конструктивной схемы многоэтажного жилого здания.
2. Начертить схему плана стропил малоэтажного жилого здания. Начертить узел опирания стропильной ноги на мауэрлат.
3. Начертить узел опирания сборной многпустотной плиты на кирпичную стену.
4. Начертить узел опирания деревянной балки перекрытия на кирпичную стену.
5. Дать определение и начертить схему перекрестно-стеновой конструктивной схемы здания. Как обеспечивается пространственная жесткость.
6. . Правила привязки колонн каркасного здания к модульным координационным осям.
7. Начертить схему плана ленточного фундамента малоэтажного жилого здания.
8. Начертить схему плана свайного фундамента малоэтажного жилого здания.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий в области архитектурно-строительного проектирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных принципов архитектурно-строительного проектирования	Не знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования и использует их	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования, может их интерпретировать и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для	Не может выбрать нормативно-технический и нормативно-методический	Испытывает затруднения по выбору нормативно-технических и нормативно-	Без затруднений выбирает нормативно-технический и нормативно-методический	Применяет теоретические знания для выбора нормативно-технического и нормативно-

решения задач архитектурно-строительного проектирования	документ	методических документов	документ для решения	методического документа
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме курсовой работы проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва: Юрайт, 2015. - 458 с.	190
2.	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]; Моск. гос. строит. ун-т - Национальный исследовательский ун-т. - Москва: Юрайт, 2014. - 458 с.	31
3	Архитектура зданий [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "Промышленное и городское строительство) / А. К. Соловьев, В. М. Туснина. - Москва: Академия, 2014. - 332 с.	50
4	Архитектура многоэтажных жилых зданий [Текст]: учебник / А. А. Плотников; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 310 с.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / К. О. Ларионова [и др.] ; под общ. ред. А. К. Соловьева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2019.	<a href="https://biblio-online.ru/book/osnovy-arhitektury-i-stroitelnyh-konstrukciy-431834">https://biblio-online.ru/book/osnovy-arhitektury-i-stroitelnyh-konstrukciy-431834</a>
2	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, Е. В. Никонова ; Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва: МГСУ, 2014.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf</a>



3	<p>Основы архитектуры и строительные конструкции          [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Плешивцев          ; Московский государственный строительный университет.          - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва :          МГСУ, 2015.</p>	<p><a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf</a></p>
4	<p>Основы архитектуры и строительных конструкций          [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой          работе для обучающихся по направлению подготовки          08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: А.          Н. Белкин, М. А. Жеребина. - Учебное электронное издание.          - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2017.</p>	<p><a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2017/66.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2017/66.pdf</a></p>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<p><a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1532">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1532</a></p>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д-р техн. наук, профессор	Колчунов В.И.
профессор	д-р техн. наук, профессор	Федорова Н.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Железобетонные и каменные конструкции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружений, расчета конструкций по предельным состояниям, содержания нормативных документов в строительстве, а так же ознакомление с особенностями профессии инженера-строителя (и с необходимостью развития ее мировоззренческой основы).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначения материала до расчета сечений и конструирования
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы, необходимые для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, а также для их расчета по предельным состояниям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования строительной конструкций
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений <b>Знает</b> перечень задач, возникающих на разных этапах проектирования зданий и сооружений
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора алгоритма



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	проектирования строительной конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора последовательности проведения расчетов строительной конструкции по предельным состояниям в зависимости от вида ее напряженного состояния
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основы классификации зданий или сооружений, строительных конструкций и их элементов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания основных сведений о строительных конструкциях зданий и их элементах
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета строительных конструкций для разработки конструктивных и объемно-планировочных решений здания
ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<b>Знает</b> основные принципы типизации и унификации строительных конструкций <b>Знает</b> классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа нормативно-технических документов для выбора информации (нормативные требования), необходимой для решения поставленной задачи по расчету строительной конструкции
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> состав проектно-сметной документации для объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска требуемой информации по проектируемому объекту строительства в разделе конструктивные и объемно-планировочные решения
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления соответствия полученных проектных решений требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения)
ОПК-6.3 Выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> основные требования строительных норм, регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания <b>Знает</b> преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций <b>Знает</b> типовые конструктивные решения железобетонной и металлической балок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные принципы конструирования узлов сопряжения стоек и балок железобетонных и металлических конструкций <b>Знает</b> виды соединений строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узла опирания конструкции балочного типа на стойку
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> правила выполнения проектной и рабочей документации архитектурных и конструктивных решений <b>Знает</b> возможности современных средств автоматизированного проектирования для выполнения графической части проектной документации здания
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия результатов расчета строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> содержание и основные требования нормативно-технических документов, регламентирующих правила определения нагрузок на здания и сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стены и балки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<b>Знает</b> принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчётных значений прочностных и деформативных характеристик материала строительной конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы конструкций балочного типа
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительной конструкции

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	5	8		4				42	18	<i>Домашнее задание – р. 1-2</i>  <i>Контрольная работа – р. 1-4</i>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	5	6		6						
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	5	12		4						
4	Основные понятия о конструировании.	5	6		2						
Итого		5	32		16			42	18	зачет	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	5							100	4	<i>Домашнее задание – р.1-2</i>  <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	5	2		2						
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	5									

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Кол	КРП	СР		К
4	Основные понятия о конструировании.	5								
	Итого	5	2		2			100	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

##### 4.1 Лекции

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов. Сопrotивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций. Эволюция развития строительных конструкций. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние (Метод Галилея; сущность методики расчета по допускаемым напряжениям; теория расчета по стадии разрушения; метод расчета по предельным состояниям). Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений.
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия. Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения. Сбор нагрузок на плоскостные, поверхностные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок.
3	Основные принципы проектирования строительных	Способы построения эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр.

	конструкций	<p>Понятие о проектировании. Принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений. Обоснование рациональности проектного решения конструкции. Методы анализа и синтеза конструктивных систем. Специфика работы конструкций из различных материалов. Основные этапы проектирования конструкций уникальных сооружений.</p> <p>Понятие о расчетной схеме. Основные гипотезы и допущения при их составлении. Составляющие расчетной схемы и их анализ. Идеализация конструкций и их систем, материалов, нагрузок. Вид напряжений и деформаций конструкции в зависимости от нагружения. Идеализация внешних и внутренних связей в конструкциях. Этапы построения расчетной схемы. Техничко-экономические аспекты проектирования.</p> <p>Основы расчета конструкций по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний. Понятие о нормативных и расчетных величинах, используемых при оценке напряженно-деформированного состояния конструкций. Понятие о условиях работы конструкций и учете их в расчетах. Основные положения метода предельного равновесия. Понятие о безопасности и надёжности конструкций.</p>
4	Основные понятия о конструировании	<p>Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа.</p> <p>Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры.</p> <p>Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций. Унификация элементов. Соединения стальных конструкций. Соединения деревянных конструкций. Конструирование железобетонных конструкций.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<p><i>Обзорная лекция по темам:</i></p> <p>Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Эволюция развития строительных конструкций. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние.</p>
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании.	

*4.2 Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.3 Практические занятия*

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных	Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных

	<p>конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.</p>	<p>сопротивлений и модулей упругости материалов по СП. Прочностные и деформационные характеристики строительных материалов: определение напряжений в характерных точках сечения балки, определение деформаций и перемещений. Методика определения предварительных размеров поперечного сечения элементов.</p>
2	<p>Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</p>	<p>Сбор нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий. Сбор нагрузок на стены и балки. Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий и покрытий. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов. Основы перераспределения нагрузок. Сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p>
3	<p>Основные принципы проектирования строительных конструкций</p>	<p>Построение расчетных схем конструкций. Выполнение схематизации конструктивных элементов, опорных связей и нагрузок. Табличный способ построения эпюр внутренних силовых факторов. Применения принципа суперпозиции в линейно деформируемых системах для построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках. Расчет балочных конструкций по первой группе предельных состояний. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний. Расчет балочных конструкций по второй группе предельных состояний. Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости.</p>
4	<p>Основные понятия о конструировании.</p>	<p>Соединения строительных конструкций. Расчет сварного шва. Расчет гвоздевого соединения. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечно армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры. Армирование колонн, узлы сопряжения балок с колоннами.</p>

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	<p>Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.</p>	<p>Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости материалов по СП. Прочностные и деформационные характеристики строительных материалов; определение напряжений в характерных точках сечения балки; определение деформаций и перемещений.</p>

		Методика определения предварительных размеров поперечного сечения элементов.
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	Разбор примеров выполнения домашнего задания и контрольной работы
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Основные понятия о конструировании.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<i>Лекции.</i> Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов. Соппротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных

		<p>конструкций.</p> <p>Эволюция развития строительных конструкций. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние (Метод Галилея; сущность методики расчета по допускаемым напряжениям; теория расчета по стадии разрушения; метод расчета по предельным состояниям). Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений.</p>
2.	<p>Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации.</p> <p>Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</p>	<p><i>Лекции.</i></p> <p>Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия.</p> <p>Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения. Сбор нагрузок на плоскостные, поверхностные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p>Сбор нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий. Сбор нагрузок на стены и балки.</p> <p>Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий и покрытий.</p> <p>Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p> <p>Основы перераспределения нагрузок. Сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент</p> <p>Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p>
3	<p>Основные принципы проектирования строительных конструкций</p>	<p><i>Лекции.</i></p> <p>Способы построения эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр.</p> <p>Понятие о проектировании. Принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений. Обоснование рациональности проектного решения конструкции. Методы анализа и синтеза конструктивных систем. Специфика работы конструкций из различных материалов. Основные этапы проектирования конструкций уникальных сооружений.</p> <p>Понятие о расчетной схеме. Основные гипотезы и допущения при их составлении. Составляющие расчетной схемы и их анализ. Идеализация конструкций и их систем, материалов, нагрузок. Вид напряжений и деформаций конструкции в зависимости от нагружения. Идеализация внешних и внутренних связей в конструкциях. Этапы построения расчетной схемы. Технико-экономические аспекты проектирования.</p> <p>Основы расчета конструкций по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний. Понятие о нормативных и расчетных величинах, используемых при оценке напряженно-деформированного состояния конструкций. Понятие о условиях работы конструкций и учете их в расчетах. Основные положения метода предельного равновесия. Понятие о безопасности и</p>



		<p>надёжности конструкций.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p>Построение расчетных схем конструкций. Выполнение схематизации конструктивных элементов, опорных связей и нагрузок.</p> <p>Табличный способ построения эпюр внутренних силовых факторов.</p> <p>Применения принципа суперпозиции в линейно деформируемых системах для построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках</p> <p>Расчет балочных конструкций по первой группе предельных состояний</p> <p>Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности.</p> <p>Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний.</p> <p>Расчет балочных конструкций по второй группе предельных состояний.</p> <p>Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости.</p> <p>Выполнить проверочный расчет однопролетной балки на действие ударной динамической нагрузки</p> <p>Выполнить расчет однопролетной балки при падении груза с высоты <math>h</math> на основе упрощенной теории удара. Рассмотреть случай жесткой и податливой работы одной из опор.</p>
4	Основные понятия о конструировании.	<p><i>Лекции.</i></p> <p>Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа.</p> <p>Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры.</p> <p>Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций. Унификация элементов. Соединения стальных конструкций. Соединения деревянных конструкций. Конструирование железобетонных конструкций.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p>Соединения строительных конструкций.</p> <p>Расчет сварного шва.</p> <p>Расчет гвоздевого соединения.</p> <p>Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечно армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры.</p> <p>Армирование колонн, узлы сопряжения балок с колоннами.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	1	Зачет, домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначения материала до расчета сечений и конструирования	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа</i> – р.1-4, домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы, необходимые для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, а также для их расчета по предельным состояниям	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа</i> – р.1-4, домашнее задание – р.1-2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативно-	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа</i> – р.1-4,

методических документов для проектирования строительной конструкций		домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Знает</b> перечень задач, возникающих на разных этапах проектирования зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора алгоритма проектирования строительной конструкции	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора последовательности проведения расчетов строительной конструкции по предельным состояниям в зависимости от вида ее напряженного состояния	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основы классификации зданий или сооружений, строительных конструкций и их элементов	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания основных сведений о строительных конструкциях зданий и их элементах	1-2	Зачет, домашнее задание – р.1-2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета строительной конструкций для разработки конструктивных и объемно-планировочных решений здания	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основные принципы типизации и унификации строительных конструкций	1-2	Зачет
<b>Знает</b> классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы.	1-2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа нормативно-технических документов для выбора информации (нормативные требования), необходимой для решения поставленной задачи по расчету строительной конструкции	1-2	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> состав проектно-сметной документации для объекта капитального строительства	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска требуемой информации по проектируемому объекту строительства в разделе конструктивные и объемно-планировочные решения	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления соответствия полученных проектных решений требованиям нормативно-технических документов	1	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения)	1-4	Зачет
<b>Знает</b> основные требования строительных норм,	1-4	Зачет

регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания		домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций	1-4	Зачет
<b>Знает</b> типовые конструктивные решения железобетонной и металлической балок	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основные принципы конструирования узлов сопряжения стоек и балок железобетонных и металлических конструкций	1-4	Зачет
<b>Знает</b> виды соединений строительных конструкций	4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узла опирания конструкции балочного типа на стойку	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> правила выполнения проектной и рабочей документации архитектурных и конструктивных решений	1	Зачет
<b>Знает</b> возможности современных средств автоматизированного проектирования для выполнения графической части проектной документации здания	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия результатов расчета строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп требованиям нормативно-технических документов	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Знает</b> содержание и основные требования нормативно-технических документов, регламентирующих правила определения нагрузок на здания и сооружения	1-4	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стены и балки	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Знает</b> принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчётных значений прочностных и деформативных характеристик материала строительной конструкции	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы конструкций балочного типа	1-4	Зачет <i>Контрольная работа –</i>

		<i>р.1-4</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительной конструкции	2	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации зачет в 5 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	1. Дать определение стержневой конструкции 2. Что называется пластиной (плитой) 3. Дать определение оболочки 4. Что такое схематизация в расчетах строительных конструкций 5. что такое балочная конструкция 6. Что такое стропильная ферма покрытия 7. Что такое предельное состояние конструкции 8. какое условие должно выполняться при расчете по первой группе предельных состояний 9. Цель расчета по предельным состояниям второй группы 10. Цель расчета по предельным состояниям первой группы
2.	Нагрузки и воздействия, их	11. Классификация нагрузок

	сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	12. Классификация временных нагрузок 13. Как устанавливаются расчетные нагрузки 14. С какой целью вводятся коэффициенты надежности по нагрузке 15. С какой целью вводятся коэффициенты надежности по назначению 16. Что не относится к климатическим нагрузкам и воздействиям 17. Что такое грузовая площадь конструкции 18. Как учитывается собственный вес перегородок
3.	Основные принципы проектирования строительных конструкций	19. Установите верный порядок этапов работы проектировщика при создании конструкции 20. Что мы получаем в результате расчета конструкций на прочность и жесткость 21. Что характеризует эпюра материала 22. Какие усилия возникают в балочных конструкциях 23. Какие усилия возникают в стержневых элементах (колонны зданий и сооружений)
4.	Основные понятия о конструировании.	24. Что включает в себя конструирование 25. Как выполняется компоновка узловых соединений

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения);

домашнее задание в 5 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Контрольная работа для очной и заочной формы обучения.*

*Тема «Проектирование ригелей с учетом конструктивных ограничений на размер сечения».*

*Перечень типовых контрольных задач:*

1. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 400$  мм, ширине сечения  $b < 400$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

2. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 500$  мм, ширине сечения  $b < 400$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

3. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 600$  мм, ширине сечения  $b < 500$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

*Содержание контрольной работы:*

1. Выполняется построение эпюр внутренних усилий  $M$  и  $Q$

2. По найденным значениям выбираем стандартный двутавровый профиль с высотой, не превышающей  $h = \dots$  см, шириной, не превышающей  $b = \dots$  см. Если для обеспечения прочности требуется профиль большей высоты – выбирается несколько профилей с данной высотой или проектируется усиление профиля пластинами.

3. Дается эскиз сечения для полученного профиля либо выполняется компоновка сечения из нескольких профилей.
4. Проверяется фактический запас прочности сечения.

*Тема домашнего задания (разделы 1, 2.) «Идентификация требований норм и методик расчета несущих строительных конструкциям зданий и сооружений по предельным состояниям (по вариантам)».*

*Пример и состав типового задания для очной и заочной форм обучения.*

1. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к железобетонным балкам перекрытий для объекта гражданского строительства: «Многоэтажный многосекционный жилой дом». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

2. На основе анализа сводов правил сформулировать требования к стальным колоннам для объекта гражданского строительства: «Детский ясли-сад». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

3. Сформулировать требования к нагрузкам и жесткости железобетонных подкрановых балок пролетом 6 м для объекта промышленного строительства: «Цех металлических заготовок».

4. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к кирпичным столбам с опиранием с двух сторон балок симметричных пролетов для объекта гражданского строительства: «Многоэтажный многосекционный жилой дом». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

5. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к кирпичным столбам с опиранием балок разных пролетов для объекта гражданского строительства: «Библиотека на 90 тыс. томов». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

6. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к стальным балкам перекрытий пролетом 12 м для объекта гражданского строительства: «Встроенно-пристроенная автостоянка для офисного здания». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

7. Сформулировать требования к нагрузкам и жесткости железобетонных плит покрытия для объекта гражданского строительства: «Кинозал на 180 мест».

*Состав типового домашнего задания:*

1. Условия прочности и жесткости конструкции, определение расчетных сопротивлений и предельных прогибов.

2. Значения временных нагрузок и коэффициентов надежности по нагрузке, материалу и ответственности здания.

3. Основные этапы расчета прочности конструкций с учетом вида их деформаций в виде формул из СП.

*Материалы для выполнения заданий:*

1. СП 16.13330.2017. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. Стальные конструкции.

2. СП 20.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Нагрузки и воздействия.

3. СП 63.13330.2018. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

4. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\* (с Изменениями N 1,2,3)



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения).

. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Забалуева, Т. Р. Основы архитектурно-конструктивного проектирования [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство", профиль "Проектирование зданий и сооружений" / Т. Р. Забалуева ; Московский гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 193 с.	100
2	Трушин, С. И. Строительная механика: метод конечных элементов [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство", магистров по направлению 08.04.01 "Строительство" и специалистов по направлению 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / С. И. Трушин. - Москва : Инфра-М, 2017. - 304 с. :	15

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешивцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 105 с.—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30765">www.iprbookshop.ru/30765</a> .

2	Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2016. 978-5-4323-0083-6	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html</a>
3	Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс]: Учебник / Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д. - М. : Издательство АСВ, 2018	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html</a>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1608">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1608</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Чунюк Д.Ю.
доцент	к.т.н., доцент	Лобачева Наталья

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механика грунтов и геотехника».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы геотехники» является формирование компетенций обучающегося в области основ геотехники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектирования и вычислительных программных комплексов	доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня расчётов, необходимых для расчётного обоснования конструкции фундамента
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники <b>Знает</b> основные закономерности геотехники <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов основания
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов <b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве <b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-правовых и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p><b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов</p> <p><b>Знает</b> последовательность проектирования оснований и фундаментов</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций</p>
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<p><b>Знает</b> основные типы фундаментов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов</p>
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент.</p> <p><b>Знает</b> порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> основные требования к составлению расчётной схемы здания (сооружения)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления</p>
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	<p><b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	4	2	4	2	-	-	42	18	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2  Контрольная работа – р.1-5,7	
2	Основные закономерности механики грунтов		2	12	2	-	-				
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов		2	-	2	-	-				
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		4	4	-	4	-				-
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.		2	-	4	-	-				
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов		2	-	-	-	-				
7	Конструкции фундаментов на естественном основании		2	-	2	-	-				
Итого:		4	16	16	16	-	-	42	18	зачет	

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	4		2	2					Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2  Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов									
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов									
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		2					98	4	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен									
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов									
7	Конструкции фундаментов на естественном основании									
Итого:			2	2	2	-	-	98	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности

		Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	<p>Обзорная лекция по разделам 1-7.</p> <p>Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.</p>
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	

## 4.2 Лабораторные работы

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Лабораторная работа №2. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Лабораторная работа №3. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Лабораторная работа №4. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Лабораторная работа № 5. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ по разделам 1.2. Описание выполняемых лабораторных работ
2	Основные закономерности механики грунтов	

## 4.3 Практические занятия

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
2	Основные закономерности механики грунтов	Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы



		испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек. Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен	Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.

#### *Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор	Примеры выполнения заданий контрольной работы по разделам 1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен	
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	

#### *4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

#### *4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

#### *4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные закономерности механики грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление. Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона-Мора. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров

		деформируемости. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности. Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента. Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек. Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Коэффициент устойчивости откоса.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному

		инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидро-геологических, климатических и конструктивных факторов.
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений	1-5,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня расчётов, необходимых для расчётного обоснования конструкции фундамента	1-5,7	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники	1,2,6,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет.
<b>Знает</b> основные закономерности геотехники	3-4	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники	1-7	
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации	1-2	

грунтов основания		
<b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов	1-2	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве	3-4	
<b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований	4	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов	1-2	
<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1,2,6,7	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1,2,6,7	
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	1,2,6,7	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам	1-7	
<b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства	1-2,7	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации	6,7	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации	7	
<b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов	6-7	Зачет
<b>Знает</b> последовательность проектирования оснований и фундаментов	6-7	
<b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов	1,2,6,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	1,2	
<b>Знает</b> основные типы фундаментов	6,7	Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов	7	
<b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения	7	Зачет
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент	6	Зачет
<b>Знает</b> порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент	6	
<b>Знает</b> основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения)	6	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии	3	

местного равномерно распределенного давления		Контрольная работа. Зачет
<b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания	5	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции	5	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса	5	

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в курс	1. Составные элементы грунта. Глинистые и песчаные твердые

	<p>основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.</p>	<p>частицы. Минералы, участвующие в их образовании</p> <p>2. Вода в грунтах. Прочносвязанная вода, рыхлосвязанная, свободная, капиллярная, различия между ними, влияние связанной воды на процессы фильтрации и промерзания в грунтах. Понятие о капиллярном давлении</p> <p>3. Связи в грунтах, кристаллизационные, водно-коллоидные. Их влияние на прочность и деформируемость грунтов.</p> <p>4. Физические свойства грунтов. Характеристики плотности, влажности. Гранулометрический состав.</p> <p>5. Песчаные грунты. Классификационные показатели. Определение расчетного сопротивления <math>R_0</math> по классификационным показателям.</p> <p>6. Глинистые грунты. Классификационные показатели.</p> <p>7. Определение расчетного сопротивления <math>R_0</math> по классификационным показателям.</p>
2	<p>Основные закономерности механики грунтов</p>	<p>1. Основные закономерности механики грунтов (перечислить, указать область применения каждой закономерности, назвать характеристики свойств грунта, используемые в них).</p> <p>2. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Использование в инженерной практике.</p> <p>3. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора, коэффициент фильтрации. Цель изучения этих вопросов в механике грунтов.</p> <p>4. Эффективное и нейтральное (поровое) давление в грунтах. Механическая модель сжатия водонасыщенного грунта. Влияние фактора времени на соотношения между эффективным и нейтральным давлениями</p> <p>5. Контактное сопротивление сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов, использование в инженерной практике.</p> <p>6. Основные расчетные модели грунтов.</p> <p>7. Структурно-неустойчивые грунты. Понятие о просадочности, причины, вызывающие просадки лессовых грунтов. Просадки при размораживании мерзлых грунтов. Борьба с просадками в грунтах. Разжижение грунта.</p> <p>8. Фазы напряженного состояния грунта основания. Характерные критические нагрузки на графике <math>s=f(p)</math>.</p>
3	<p>Теория распределения напряжений в массивах грунтов</p>	<p>1. Распределение напряжений в основании от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска). Расчетная формула. Эпюры распределения напряжения <math>\sigma_z</math> в полупространстве.</p> <p>2. Распределение напряжений от нескольких сосредоточенных сил. Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> по горизонтальной плоскости на некоторой глубине от поверхности.</p> <p>3. Распределение напряжений от распределенной по любому закону нагрузки (строгое решение – принцип), от равномерно распределенной нагрузки (приближенное решение).</p> <p>4. Определение сжимающих напряжений в основании по методу угловых точек. Примеры вычисления напряжения <math>\sigma_z</math> на вертикалях, опущенных из точек внутри площади загрузки, на его контуре, вне контура.</p> <p>5. Изолинии напряжений <math>\sigma_z</math>, <math>\sigma_x</math>, <math>\tau_{zx}</math> в основании при действии полосовой нагрузки. Эюра <math>\sigma_z</math> по центральной оси полосы загрузки.</p> <p>6. Распределение напряжений в грунтовом основании от собственного веса грунтов. Влияние грунтовых вод на эпюры природных напряжений.</p> <p>7. Контактные напряжения по подошве фундамента (сооружения).</p>
4	<p>Нестационарные модели грунтового</p>	<p>1. Осадки оснований и причины их возникновения. Стабилизированные и нестабилизированные осадки. Виды смещения</p>



	<p>основания. Фльтрационная консолидация и ползучесть грунта.</p>	<p>сооружений, вызванные деформациями оснований. 2. Одномерная задача уплотнения грунта – исходная позиция метода послойного суммирования. Вывод формулы для расчета осадки методом послойного суммирования. 3. Расчет стабилизации осадки во времени. Конечный результат расчета и вывод, который из него делается. 4. Основные положения расчета оснований по второму предельному состоянию. 5. Определение напряжений в грунтовом массиве по методу угловых точек.</p>
5	<p>Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.</p>	<p>1. Начальная критическая нагрузка, предельная нагрузка, расчетное сопротивление R. Использование в инженерной практике. Связь между этими характерными нагрузками и различие. 2. Устойчивость склонов и откосов. Строгие и приближенные методы расчетов. 3. Приближенный метод расчета устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. 4. Давление грунтов на ограждения. Понятия об активном, пассивном и давлении покоя. 5. Формулы для вычисления ординат эпюры интенсивности активного и пассивного давлений грунта. 6. Вычисление силы активного и пассивного давления 7. Основные положения расчета оснований по первому предельному состоянию.</p>
6	<p>Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.</p>	<p>1. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний. 2. Нормативные документы, используемые при проектировании, устройстве, и эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений. 3. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений. 4. Оценка сооружений по жесткости. 5. Нормативные и расчетные значения нагрузок. 6. Коэффициенты, учитываемые при сборе нагрузок.</p>
7	<p>Конструкции фундаментов на естественном основании.</p>	<p>1. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. 2. Виды конструкций сборных фундаментов. 3. Фундаменты глубокого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. 4. Вариантное проектирование фундаментов. 5. Проектирование фундаментов под различные конструктивные схемы зданий. 6. Определение глубины заложения фундамента.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- Контрольная работа в 4-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная);

- Защита отчёта по ЛР (один отчет в 4 семестре для очной формы обучения и один отчет по ЛР в 4 семестре для заочной формы обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Защита отчета по лабораторным работам в 4-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная), проводится по теме: грунт как объект исследования и его свойства, основные закономерности механики грунтов.

- Для одного образца грунта определены плотность  $\rho$ , плотность частиц  $\rho_s$ , плотность сухого грунта  $\rho_d$ . Какая из этих величин наибольшая, а какая - наименьшая?
- Что такое дисперсные грунты?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в пылевато-глинистых грунтах?
- Что такое удельный вес сухого грунта, размерность?
- Что такое удельный вес, грунта, размерность?
- Зависит ли индекс пластичности  $I_p$  от естественной влажности?
- Что такое граница текучести  $W_L$ ?
- Что такое граница раскатывания  $W_p$ ?
- Что такое степень влажности  $S_r$ ?
- Как определяется число пластичности  $I_p$ ?
- Как определяется показатель текучести (консистенции)  $I_L$ ?
- Что такое природная влажность грунта  $w$ ?
- Какие основные физические характеристики грунта определяются экспериментально?
- Что больше – удельный вес грунта или удельный вес частиц грунта?
- Что называется коэффициентом пористости?
- Для каких целей нужны классификация грунтов и классификационные показатели?
- Что такое условное расчетное сопротивление грунта  $R_0$  (дать определение)?
- Как определяется условное расчетное сопротивление  $R_0$  глинистого грунта?
- Как определяется условное расчетное сопротивление  $R_0$  песчаного грунта?
- Разновидности песчаных грунтов по гранулометрическому составу?
- Как определить разновидности песчаных грунтов по плотности сложения.
- Как определить разновидности песчаных грунтов по наличию воды в их порах?
- Зависит ли индекс текучести  $I_L$  от естественной влажности?
- Что называется пористостью грунта?
- Чем обусловлена сжимаемость грунтов?
- Для чего служит одомер – прибор компрессионного сжатия?
- Что такое компрессионное сжатие?
- Что такое компрессионная кривая?
- Сколько независимых характеристик сжимаемости Вы знаете?
- От чего зависит коэффициент сжимаемости  $m_0$ ?
- Что называют коэффициентом бокового давления?
- В чем преимущество стабилометра перед одомером при испытании грунтов в режиме компрессионного сжатия?
- Что такое стабилометр?
- Какие напряжения вызывают сжатие грунта?
- Какой прибор используется для измерения деформаций грунта?
- Какой прибор используется для измерения бокового реактивного давления грунта?
- Какую форму имеет образец грунта при испытании в стабилометре?
- Что такое главные напряжения?

- От чего зависит угол внутреннего трения в песчаных грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для песчаного грунта?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для глинистого грунта?
- В каких приборах определяются прочностные характеристики грунтов?
- В каких приборах определяются деформационные характеристики грунтов?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения угла внутреннего трения песчаного грунта?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения характеристик прочности глинистых грунтов?
- Назовите характеристики прочности грунтов.
- Назовите характеристики деформируемости грунтов.
- В каких координатах строится график сопротивления сдвигу грунтов?
- Что такое прибор одноплоскостного среза?

Контрольная работа в 4-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная), проводится по теме «Особенности грунтового основания и основные закономерности геотехники».

Вопросы по контрольной работе:

- Определите разновидность песчаного грунта в зависимости от гранулометрического состава грунта.
- Определите нижнюю границу сжимаемой толщи грунта при заданных условиях.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в однородном массиве грунта.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами (третий слой является водоупором).
- Определите глубину заложения фундамента по климатическому фактору при заданных условиях.
- Определите глубину заложения фундамента по конструктивному фактору при заданных условиях.
- Понятие  $NL$ ,  $DL$ ,  $FL$ ,  $WL$ .
- Правильно ли запроектирован фундамент мелкого заложения по второму предельному состоянию?
- В чем заключается привязка конкретного разреза фундамента к геологическому разрезу?
- Выберите тип фундамента для заданных грунтовых условий.
- Назовите характерные давления фаз напряженно-деформируемого состояния грунта и укажите их значения при заданных условиях.
- Определите вертикальные напряжения в упругом полупространстве по центральной оси на заданной глубине от нагрузки, распределенной по прямоугольнику.
- Определите глубину на которой природные давления  $\sigma_{zg}=150$  кПа при заданных грунтовых условиях.
- Определите величину дополнительных вертикальных напряжений при заданной глубине от поверхности планировки под центром фундамента.
- Определите расчетную нагрузку по I группе предельных состояний при заданных условиях.
- Определите расчетную нагрузку по II группе предельных состояний при заданных условиях.

- Чему равно начальное критическое давление для идеально связного грунта ( $\varphi=0$ ) суммирования при заданных условиях?
- Чему равно начальное критическое давление для песка суммирования при заданных условиях?
- Определите предельную высоту вертикального откоса котлована при заданных грунтовых условиях.
- Определите осадку фундамента методом послойного суммирования при заданных условиях.
- Определите осадку фундамента методом эквивалентного слоя при заданных условиях.
- Определите несущую способность свай-стойки.
- Определите несущую способность висячей сваи.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-м семестре (очная форма обучения) и в 4-м семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 254 с.	99
2	Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям/ М.В. Малышев –Москва. АСВ. 2015 -101 с.	155
3	Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/ Н. А. Цытович; [рец: И. И. Черкасов]. - Изд. 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов	107

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Заручевных И.Ю., Невзоров А.Л. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html</a>

2	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — 978-5-9227-0409-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19012.html">http://www.iprbookshop.ru/19012.html</a>
3	Механика грунтов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата всех форм обучения, осваивающих образовательные программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Л. И. Черкасова, Д. Ю. Чунюк, И. М. Юдина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 32 с. — 2227-8397	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57043.html">http://www.iprbookshop.ru/57043.html</a>
4	Пронозин, Я. А. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина. — Электрон. текстовые данные. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — 978-5-9961-1628-7.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83702.html">http://www.iprbookshop.ru/83702.html</a>
5	Захаров М.С., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html</a>
6	Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М. : Издательство АСВ, 2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html</a>

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1562">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1562</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 205 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Моноблок для поточных аудиторий 1150*1000*760 ( 11 шт.) Шкаф офисный Stradis D-10/074 Экран DA Lite на треноге Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Одометры (1 шт.) Сдвиговые приборы (3 шт.)	MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 211 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Автоматизированный комплекс "АСИС" для проведения испытаний образцов грунта ( 2 шт.) Балансирный конус Васильева штативный ШПВ ( 2 шт.) Механическая ступка МГ-1Ф Песчаная баня МИМП-БП 0-+300 С	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Сушильный шкаф (шс-80-01 спу) (рабочие температуры +50 +200) Установка ГТ 0.0.1/к-т/ Сдвиговой прибор (1 шт.) Стабилометр (1 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>		<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е.
Ст. преподаватель		Нечитаева В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжения и водоотведения»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах <b>Знает</b> основные термины и определения в области водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий. <b>Знает</b> методы проектирования и расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» регулирующий вопросы, организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс РФ» и другие нормативно-правовые документы <b>Знает</b> нормативные документы в сфере проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий СП, СНиПы, ГОСТы
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выборе систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий . <b>Знает</b> область применения основных схем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> системы, схемы, элементы, современное



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	оборудование водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) размещения проектируемых элементов системы водоснабжения и водоотведения в зданиях
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> обозначения систем водоснабжения и водоотведения в проектной документации <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) чтения проектной-документации <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) представления информации о проектируемых системах водоснабжения и водоотведения в зданиях
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Знает</b> конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> параметры по которым выбирается система и схема водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> необходимые исходные данные для проектирования и гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<b>Знает</b> системы и типовые схемы водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> область применения типовых схем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на	<b>Знает</b> основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) применения основных положений, методической и справочной литературы, для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирование	обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> основные параметры работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Знает</b> современное оборудование и технологии монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>Знает</b> режимы работы систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Знает</b> основные закономерности определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Знает</b> правила и методы гидравлических испытаний систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию</p>
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определения задач относящихся к области водоснабжения и водоотведения зданий
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) постановки конкретных заданий к области водоснабжения и водоотведения зданий
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень правовых и нормативно-технических документов для решения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора правовых и нормативно-технических документов для решения задач по водоснабжению и водоотведению зданий</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность гидравлического расчета систем водоснабжению и водоотведению зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Водоснабжение зданий	3	10		10					<i>Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольная работа</i>
2	Водоотведение зданий	3	6		6			58	18	
Итого:		3	16		16			58	18	<i>Зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Водоснабжение зданий	4								<i>Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольная работа</i>
2	Водоотведение зданий	4	2		2			100	4	
Итого:		4	2		2			100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

## 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	<p><b>Тема1</b> Общие сведения, обозначение систем водоснабжения в проектной документации Требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 Граница между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p><b>Тема 2.</b> Системы и схемы водопровода холодной воды зданий, режимы работы системы водоснабжения. Конструктивные параметры систем водоснабжения зданий. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды</p> <p>Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, Трубы из различных материалов Микрорайонные сети. Поливочные водопроводы.</p> <p><b>Тема 3.</b> Монтаж, гидравлические испытания системы водоснабжения зданий. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды</p>
2	Водоотведение зданий	<p><b>Тема 4.</b> Внутреннее водоотведение. Общие сведения. Обозначения систем водоотведения в проектной документации. Требования к бытовой системе водоотведения, режимы работы системы водоотведения. Конструктивные параметры систем водоотведения зданий. Внутренняя водоотводящая сеть, схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения Материалы трубопроводов водоотводящей сети . Способы их соединения.</p> <p><b>Тема5</b> Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Методика расчета системы водоотведения</p> <p>Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам и их классификация</p> <p><b>Тема 6.</b> Монтаж , гидравлические испытания систем водоотведения . Эксплуатация систем водоотведения зданий</p>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	<b>Основные вопросы системы водоснабжения зданий</b>
2	Водоотведение зданий	<b>Основные вопросы системы водоотведения зданий</b>

4.2 Лабораторные работы- Не предусмотрено учебным планом

### 4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях Размещение трубопроводов и арматуры. Правила построения аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет водопроводных сетей Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления
2	Водоотведение зданий	Выбор систем и схем внутреннего водоотведения. Трассировка водоотводящих сетей Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети. Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетного направления. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска. Построение профилей дворовой водоотводящей сети.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	Примеры решения заданий контрольной работы, выполнения домашнего задания по темам выполнения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий
2	Водоотведение зданий	

**4.4 Компьютерные практикумы** - «Не предусмотрено учебным планом».

**4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)** - «Не предусмотрено учебным планом».

**4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения.**

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания 1;
- выполнение домашнего задания 2;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоснабжение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водоотведение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоснабжение зданий	<p><b>Тема1</b> Общие сведения. обозначения систем водоснабжения в проектной документации Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 Граница между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p><b>Тема 2.</b> Системы и схемы водопровода холодной воды зданий, режимы работы системы водоснабжения. Конструктивные параметры систем водоснабжения зданий . Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, Трубы из различных материалов Микрорайонные сети. Поливочные водопроводы.</p> <p><b>Тема 3.</b> Монтаж, гидравлические испытания системы водоснабжения зданий. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды</p> <p>Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов.</p> <p>Размещение отдельных элементов и установок в зданиях Размещение трубопроводов и арматуры.</p> <p>Правила построения аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды Задачи и методика расчета.</p> <p>Определение расчетных расходов.</p> <p>Гидравлический расчет водопроводных сетей.</p> <p>Определение требуемого напора.</p> <p>Расчет установок для повышения давления</p>
2	Водоотведение зданий	<p><b>Тема 4.</b> Внутреннее водоотведение. Общие сведения. обозначения систем водоотведения в проектной документации. Требования к бытовой системе водоотведения, режимы работы системы водоотведения. Конструктивные параметры систем водоотведения зданий. Внутренняя водоотводящая сеть, схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения Материалы трубопроводов водоотводящей сети. Способы их соединения.</p> <p><b>Тема5</b> Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы.</p>

		<p>Методика расчета системы водоотведения.          Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам и их классификация  <b>Тема 6.</b> Монтаж, гидравлические испытания систем водоотведения. Эксплуатация систем водоотведения зданий.          Выбор систем и схем внутреннего водоотведения.          Трассировка водоотводящих сетей Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов          Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети.          Расчет бытовой системы водоотведения.          Определение расчетного направления. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов.          Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их засоряемости.          Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска. Построение профилей дворовой водоотводящей сети.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные термины и определения в области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий.	1,2	Зачет Контрольная работа Домашнее задание 1 Домашнее задание 2

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы проектирования и расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» регулирующий вопросы, организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс РФ» и другие нормативно- правовые документы	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> нормативные документы в сфере проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий СП, СНиПы, ГОСТы	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выборе систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> область применения основных схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> системы, схемы, элементы, современное оборудование водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) размещения проектируемых элементов системы водоснабжения и водоотведения в зданиях	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> обозначения систем водоснабжения и водоотведения в проектной документации	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) чтения проектной-документации	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) представления информации о проектируемых системах водоснабжения и водоотведения в зданиях	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> параметры по которым выбирается система и схема водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> необходимые исходные данные для проектирования и гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> системы и типовые схемы водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> область применения типовых схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) применения основных положений , методической и справочной литературы, для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2  Контрольная работа
<b>Знает</b> основные параметры работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> современное оборудование и технологии монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание2
<b>Знает</b> режимы работы систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные закономерности определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> правила и методы гидравлических испытаний систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определения задач относящихся к области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа Домашнее задание 1 Домашнее задание2

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) постановки конкретных заданий к области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> перечень правовых и нормативно-технических документов для решения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора правовых и нормативно-технических документов для решения задач по водоснабжению и водоотведению зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> последовательность гидравлического расчета систем водоснабжению и водоотведению зданий	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание 2 Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в третьем семестре (для очной формы обучения), в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в третьем семестре (для очной формы обучения), в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водоснабжение зданий	<p>1. Назовите нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируются проектирование систем (В1) зданий;</p> <p>2. Какие системы водоснабжения предусматриваются в жилых зданиях?</p> <p>3. Область применения основных схем водоснабжения зданий.</p> <p>4. Обоснование проектных решений по выбору систем водоснабжения здания.</p> <p>5. Нарисуйте общую схему водоснабжения жилого здания</p> <p>6. Назовите основные элементы системы водоснабжения зданий и их назначение</p> <p>7. Конструирование системы водоснабжения здания.</p> <p>8. Виды, типы, трубопроводной арматуры.</p> <p>9. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях</p> <p>Размещение трубопроводов и арматуры</p> <p>10. Схемы водопроводных сетей зданий, материалы трубопроводов</p> <p>11. Методика гидравлического расчета системы водоснабжения ?.</p> <p>12. Установки для повышения давления</p> <p>13. Правила приемки в эксплуатацию внутренних водопроводных сетей.</p> <p>14. Правила и методы испытания систем водоснабжения зданий перед сдачей в эксплуатацию</p> <p>15. Режимы работы системы внутреннего водоснабжения зданий</p>
2	Водоотведение зданий	<p>16. Назовите нормативно-технические документы ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируются проектирование систем водоотведения (К1) зданий</p> <p>17. Правила трассировки водоотводящих сетей</p> <p>18. Какие системы и схемы водоотведения проектируются в зданиях?</p> <p>19. Область применения основных схем водоснабжения зданий</p> <p>20. Нарисуйте общую схему водоотведения зданий.</p> <p>21. Назовите основные элементы системы водоотведения зданий и их назначение</p> <p>22. Обоснование проектных решений по выбору систем водоотведения здания.</p> <p>23. Конструирование системы водоотведения здания</p> <p>24. Как осуществляется прочистка водоотводящей сети?</p> <p>25. Методика гидравлического расчета системы водоотведения.</p> <p>26. Назначение водостоков жилых зданий и требования к ним.</p> <p>27. Классификация водостоков .</p> <p>28. Основные элементы водосточных сетей</p> <p>29. Правила приемки в эксплуатацию внутренних</p>

		<p>водопроводных сетей.</p> <p>30. Правила и методы испытания систем водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию</p> <p>31. Режимы работы системы внутреннего водоотведения зданий</p>
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание 1;
- домашнее задание 2;

*Тема контрольной работы: водоснабжение и водоотведение жилого дома*

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

Классификация систем водоснабжения зданий

- 1) Обоснование применения материалов трубопроводов в соответствии с СП.
- 2) Чем можете обосновать нормы водоснабжения и водоотведения, принятые в курсовой работе?
- 3) Чему равен максимальный напор воды у нижнего водоразборного крана ?
- 4) Чему равен минимальный напор воды точке разбора в жилых домах ?
- 5) Какая система обозначается как В1,К1,
- 6) Что такое баланс водопотребления и водоотведения?
- 7) Символы и единицы измерения в нормативных документах по внутреннему водопроводу и канализации зданий?
- 8) Основные законы естественнонаучных дисциплин используемые в расчетах систем ВиВ (закон сохранения энергии, уравнение Бернулли, основной закон гидростатики, уравнение неразрывности потока) ?
- 9) Каковы требования к водопроводным сетям?
- 10) Как осуществляется выбор систем водоснабжения и водоотведения здания ?
- 11) Обоснование принятых проектных решений по выбору систем водоснабжения и водоотведения здания?
- 12) Основные элементы внутреннего водопровода и канализации их назначение ?
- 13) Требования к внутренним канализационным сетям?
- 14) Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях?
- 15) Устройства для прочистки канализационной сети, правила их установки?
- 16) Как осуществляется вентиляция канализационной сети?
- 17) Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети?
- 18) Устройства для определения расходов воды?
- 19) Конструкции водомерных узлов?
- 20) Определение расчетных расходов воды?
- 21) В чем состоит гидравлический расчет системы водоснабжения?

- 22) Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода?
- 23) Определение требуемого напора в системе водоснабжения?
- 24) Подбор насосов. Требование к установкам для повышения давления?
- 25) Определение расчетных расходов сточных вод?
- 26) В чем состоит гидравлический расчет системы водоотведения?
- 27) Построение продольных профилей дворовой канализации?
- 28) Проверка сети на незаиляемость?
- 29) Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?
- 30) Минимальная длина выпуска канализации?
- 31) Минимальное расстояние по горизонтали между водопроводом и канализацией?
- 32) Методы соединения водопроводных и канализационных труб?
- 33) Назначение поливочного водопровода ?
- 34) В каком случае необходимо предусматривать насосную установку?

Домашнее задание №1- расчетное задание « Расчет системы водоснабжение и водоотведение жилого здания»

Состав типового домашнего задания №1

Раздел 1. В нем должны быть разобраны следующие пункты: выбор системы и схемы водоснабжения здания, конструирование, расчет системы водоснабжения. Обоснование материала трубопроводов водопроводных сетей, определение их диаметров. Расчет элементов системы водоснабжения здания, определение требуемого напора, подбор насосного оборудования.

Раздел 2. В нем должны быть разобраны следующие пункты: выбор системы и схемы водоотведения, конструирование и расчет системы водоотведения. Обоснование материала водоотводящих сетей, определение их диаметров. Проверка незаиляемости трубопроводов, определение их уклонов.

Домашнее задание №2 -графическая работа – «Водоснабжение и водоотведение жилого здания»

Состав типового домашнего задания №2

Графическая работа состоит из одного-двух листов формата А1 (594 x 1189 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан участка с нанесением городских и дворовых сетей в масштабе 1:500. Планы этажа и подвала здания, рассчитанного в домашнем задании №1, с трубопроводами В1, К1 с нанесением осей и размеров в осях в масштабе 1:100, аксонометрическую схему водопровода В1 в М1:100, аксонометрическую схему канализационного выпуска К1 М1:100, продольный профиль дворовой канализации М г 1:500, М в 1:100.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в третьем семестре (для очной формы обучения), в четвертом семестре (для заочной формы обучения)

. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий



Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	.Г.Федоровская, В.Б. Викулина В.А.Нечитаева Водоснабжение и водоотведение жилой застройки - учебное пособие. М.: АСВ. 2015	125
2	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2015	66

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/ курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; – Электронный данные (8,48 Мб). – Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019.

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1577">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1577</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Директор ИИЭСМ	К.т.н.	Лушин К.И.
Ст. преподаватель		Плющенко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
	ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> задачи экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов, решаемые в области теплогазоснабжения и вентиляции
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления задач экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов в области теплогазоснабжения и вентиляции в виде конкретных заданий
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий <b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по проверке возможности конденсации водяных паров в толще ограждающей конструкции
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по определению тепловой мощности системы отопления
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания <b>Знает</b> терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании</p> <p><b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива</p> <p><b>Знает</b> классификацию систем отопления, теплогасоснабжения и вентиляции по основным признакам</p> <p><b>Знает</b> современное оборудование систем теплогасоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогасоснабжения и вентиляции</p>
<p>ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> методики расчета установочной мощности систем отопления и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения гидравлического расчета системы отопления</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов в области конструирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении отопительных приборов и стояков в помещениях заданной жилой квартиры</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры</p>
<p>ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции</p>
<p>ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций</p>	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p>
<p>ОПК-6.4 Выбор типовых проектных</p>	<p><b>Знает</b> правила размещения и крепления отопительных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p>приборов</p> <p><b>Знает</b> требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения</p> <p><b>Знает</b> правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения</p> <p><b>Знает</b> правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа</p> <p><b>Знает</b> способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления</p> <p><b>Знает</b> показатели оценки качества систем отопления и вентиляции</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов размещения отопительных приборов и стояков систем отопления в помещениях заданной жилой квартиры в виде самостоятельно выполненного домашнего задания с использованием компьютерных программ
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<p><b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам трубопроводных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки поэлементного и санитарно-гигиенического требований к теплозащитной оболочке заданного жилого здания по укрупненным показателям</p>
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления</p>
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<p><b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета установочной мощности системы отопления в помещении</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	3	4		6				58	18	Домашнее задание №1 – р.1
2	Отопление и вентиляция	3	8		8			Домашнее задание №2 – р.2			
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	3	4		2			Контрольная работа – р.1-3			
	Итого:	3	16		16			58	18	Зачет	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	3	2		2			100	4	Домашнее задание №1 – р.1
2	Отопление и вентиляция	3								Домашнее задание №2 – р.2
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	3								Контрольная работа – р.1-3
	Итого:	3	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогазоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Устройство и принципы проектирования систем отопления и естественной вентиляции жилых зданий. Нормативно-технические документы.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в

		толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Расчет теплопотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел. Смесительный насос.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Разъяснение домашних заданий и разбор примеров их выполнения.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Отопление и вентиляция	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления. Определение климатических характеристик района строительства.

		Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Расчет теплотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение. Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел. Смесительный насос.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> задачи экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов, решаемые в области теплогазоснабжения и вентиляции	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления задач экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов в области теплогазоснабжения и вентиляции в виде конкретных заданий	1, 2, 3	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий	1	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	Контрольная работа Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий	1	Домашнее задание №1 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по проверке возможности конденсации водяных паров в толще ограждающей конструкции	1	Домашнее задание №1 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по определению тепловой мощности системы отопления	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания	1	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогаснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива	3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> классификацию систем отопления, теплогаснабжения и вентиляции по основным признакам	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> современное оборудование систем теплогаснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогаснабжения и вентиляции	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> методики расчета установочной мощности систем отопления и вентиляции	2	Домашнее задание №2 Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогаснабжения и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методику выполнения гидравлического расчета системы отопления	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций	1	Домашнее задание №1 Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов в области конструирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении отопительных приборов и стояков в помещениях заданной жилой квартиры	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила размещения и крепления отопительных приборов	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> показатели оценки качества систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов размещения отопительных приборов и стояков систем отопления в помещениях заданной жилой квартиры в виде самостоятельно выполненного домашнего задания с использованием компьютерных программ	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам трубопроводных систем	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки поэлементного и санитарно-гигиенического требований к теплозащитной оболочке заданного жилого здания по укрупненным показателям	1	Домашнее задание №1 Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и	2	Контрольная работа Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
вентиляции жилых зданий		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток	2	Зачет
<b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации	2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета установочной мощности системы отопления в помещении	2	Домашнее задание №2 Зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения):

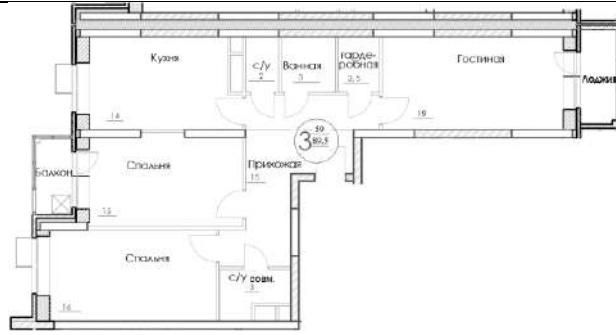
№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите известные вам виды теплообмена.</li> <li>2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному?</li> <li>3. Дайте определение сопротивлению теплопередачи многослойной стенки.</li> <li>4. Дайте определение коэффициенту теплопроводности материала.</li> <li>5. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения?</li> <li>6. Назовите условие выпадения конденсата на поверхности ограждающей конструкции.</li> <li>7. Дайте определение теплопередачи.</li> <li>8. В чем измеряется коэффициент теплопроводности?</li> <li>9. Назовите условие выпадения конденсата в толще ограждающей конструкции.</li> <li>10. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции?</li> <li>11. Как подбирается толщина теплоизоляции в конструкции наружного ограждения?</li> <li>12. Назовите способы борьбы с выпадением конденсата в толще и на поверхности ограждающей конструкции.</li> <li>13. При какой температуре проводится проверка возможности выпадением конденсата в толще ограждающей конструкции.</li> <li>14. Как определяются теплопотери через ограждающие конструкции?</li> <li>15. При каком условии целесообразно рассчитывать теплопотери через ограждающие конструкции?</li> <li>16. Как выбираются расчётные параметры наружного климата?</li> <li>17. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха?</li> <li>18. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат (угловых и рядовых)?</li> <li>19. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений?</li> <li>20. Какие нормы устанавливают требования к приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания?</li> <li>21. Какие способы определения расчетного сопротивления теплопередаче вы знаете?</li> <li>22. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?</li> <li>23. Какие теплотехнические характеристики ограждающих конструкций вы знаете?</li> <li>24. Как определяется коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции?</li> <li>25. Какие теплотехнические показатели строительных материалов вы знаете?</li> <li>26. По каким нормативным документам выбираются теплотехнические показатели строительных материалов?</li> </ol>

		<p>27. От чего зависят градусо-сутки отопительного периода (ГСОП)?</p> <p>28. Исходя из каких требований по теплозащите выбирается тип и конструкция заполнения светового проема?</p> <p>29. Назовите три требования, которым должна соответствовать теплозащитная оболочка здания по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Опишите эти требования.</p> <p style="text-align: center;">Типовые задания:</p> <p>1. Определите общее сопротивление паропрооницанию через многослойную стенку, представленную на рисунке:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>2. Определите с помощью действующих нормативно-технических документов базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены жилого здания, расположенного в г. Астрахань (<math>t_5^{0,92} = -21^\circ\text{C}</math>; <math>z_{\text{оп}} = 164</math> сут; <math>t_{\text{оп}} = -0,8^\circ\text{C}</math>).</p> <p>3. Определите, возможно ли выпадение конденсата в толще конструкции наружной стены жилого здания, расположенного в г. Рязань.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>климатические для г. Рязань:       <ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_{\text{н(хм)}} = -11^\circ\text{C}</math>; <math>\varphi_{\text{н}} = 83\%</math>;</li> </ul> </li> <li>расчетные параметры внутреннего микроклимата:       <ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_{\text{в}} = 18^\circ\text{C}</math>; <math>\varphi_{\text{в}} = 55\%</math>;</li> </ul> </li> <li>теплотехнические характеристики материалов слоев наружной стены:       <ul style="list-style-type: none"> <li><u>конструктив – кирпич:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\rho_{\text{к}} = 1800 \text{ кг/м}^3</math>; <math>\lambda_{\text{к}} = 0,81 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}</math>;</li> <li><math>\mu_{\text{к}} = 0,11 \text{ мг/(мчПа)}</math>; <math>\delta_{\text{к}} = 0,25 \text{ м}</math>;</li> </ul> </li> <li><u>т.и. – минвата:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\rho_{\text{т.и}} = 75 \text{ кг/м}^3</math>; <math>\lambda_{\text{т.и}} = 0,064 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}</math>;</li> <li><math>\mu_{\text{т.и}} = 0,49 \text{ мг/(мчПа)}</math>; <math>\delta_{\text{т.и}} = 0,1 \text{ м}</math>.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
2	Отопление и вентиляция	<p>30. Как определяется тепловая мощность системы отопления?</p> <p>31. Метод определения теплотеря здания по укрупненным показателям.</p> <p>32. Правила обмера конструкций здания при расчете теплотеря.</p> <p>33. Какой коэффициент теплопередачи окна принимается за расчетный при определении теплотеря.</p> <p>34. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия?</p> <p>35. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи?</p>

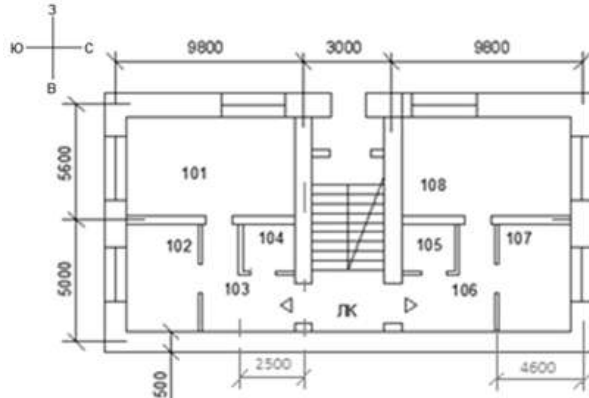
	<p>36. Что называют конвективным отоплением?</p> <p>37. Что называют лучистым отоплением?</p> <p>38. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?</p> <p>39. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы?</p> <p>40. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя?</p> <p>41. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий и т.д.</p> <p>42. Как классифицируются системы отопления по направлению и месту прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?</p> <p>43. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?</p> <p>44. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы?</p> <p>45. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?</p> <p>46. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?</p> <p>47. Как определяется мощность отопительного прибора?</p> <p>48. Какое требование предъявляется к отопительному прибору при подборе и установке?</p> <p>49. От чего зависит площадь поверхности нагрева отопительного прибора?</p> <p>50. Назовите температурные параметры тепловой сети и системы отопления.</p> <p>51. Как определяются диаметры трубопроводов?</p> <p>52. Как определяется расход теплоносителя в системе отопления?</p> <p>53. Как выбирается место установки отопительного прибора в помещении?</p> <p>54. Как выбирается основное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете системы отопления?</p> <p>55. Как произвести увязку основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?</p> <p>56. Какие вводятся ограничения на скорость движения теплоносителя в магистральных трубопроводах и стояках системы отопления?</p> <p>57. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?</p> <p>58. Как обозначаются отопительные приборы на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>59. Как обозначаются стояки системы отопления на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>60. Как подписываются отопительные приборы на планах этажей в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>61. Как разбивается на участки основное циркуляционное кольцо системы отопления?</p> <p>62. Как подписываются участки основного циркуляционного кольца системы отопления?</p> <p>63. С каким уклоном прокладываются магистральные трубопроводы системы отопления?</p> <p>64. Какая запорно-регулирующая арматура устанавливается в системе отопления?</p>
--	---

	<p>65. Назначение и способы установки воздухоотводчика в системе отопления?</p> <p>66. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления?</p> <p>67. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления?</p> <p>68. Как на планах этажей обозначаются вентиляционные каналы и вытяжные решетки?</p> <p>69. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции?</p> <p>70. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?</p> <p>71. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции.</p> <p>72. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции.</p> <p>73. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?</p> <p>74. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?</p> <p>75. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?</p> <p>76. Какие задачи решают местные системы вентиляции?</p> <p>77. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?</p> <p>78. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?</p> <p>79. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?</p> <p>80. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?</p> <p>81. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании?</p> <p>82. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?</p> <p>83. Как производится подбор вентиляционных решеток?</p> <p>84. Как увязываются участки системы естественной вентиляции при аэродинамическом расчете?</p> <p>85. Как подписываются расчетные участки на аксонометрической схеме системы естественной вентиляции?</p> <p>86. Как выбираются размеры вентиляционных каналов системы естественной вентиляции?</p> <p style="text-align: center;">Типовые задания:</p> <p>1. В жилых зданиях квартирного типа предусматривается естественная канальная вытяжная вентиляция с удалением воздуха из санузлов и кухонь. Приток неорганизованный, через неплотности ограждения. Чему равен расчетный воздухообмен квартиры, если площадь пола жилых комнат составляет <math>50 \text{ м}^2</math>, с/у отдельный (ванная индивидуальная – <math>25 \text{ м}^3/\text{ч}</math>; уборная индивидуальная – <math>25 \text{ м}^3/\text{ч}</math>), с/у совмещенный – <math>50 \text{ м}^3/\text{ч}</math>, кухня не газифицированная (нормативный воздухообмен – <math>60 \text{ м}^3/\text{ч}</math>)?</p>
--	---





2. Рассчитайте суммарное значение теплотерь через ограждающие конструкции в угловом помещении №102 (кухне) жилого здания, изображенном на рисунке:



Исходные данные:

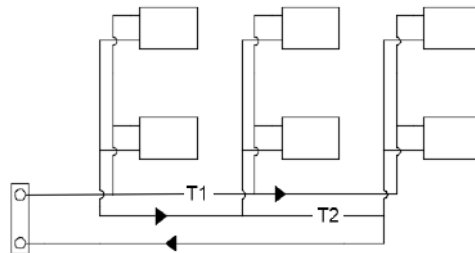
- здание расположено в г. Волгоград ( $t_5^{0,92} = -25^\circ\text{C}$ );
- высота этажа  $h_{\text{эт}} = 3$  м (ориентация фасадов и габаритные размеры здания указаны на рисунке);

температура внутреннего воздуха в кухне  $t_{\text{в}} = 19^\circ\text{C}$ ;

- коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций:  $k_{\text{нс}} = 0,518$  Вт/( $\text{m}^2\text{C}$ );  $k_{\text{ок}} = 1,958$  Вт/( $\text{m}^2\text{C}$ );  $k_{\text{пл(пт)}} = 0,316$  Вт/( $\text{m}^2\text{C}$ ).

3. Схематично изобразите стояк двухтрубной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей, укажите основную арматуру.


4. Выделите основное циркуляционное кольцо на принципиальной схеме системы водяного отопления:



5. В жилых зданиях квартирного типа предусматривается естественная канальная вытяжная вентиляция с удалением воздуха из санузлов и кухонь. Приток неорганизованный, через неплотности ограждения.

Необходимо:

- 1). Определить требуемый воздухообмен жилой квартиры, изображенной на рисунке;
- 2). На плане квартиры, изображенном на рисунке, необходимо указать размещение вытяжных жалюзийных решеток и вентиляционных каналов, а также подписать расход воздуха, проходящего по ним;
- 3). Определить минимально допустимую площадь живого сечения

		<p>вентиляционной решетки в кухне квартиры, изображенной на рисунке.</p>  <p>Исходные данные:          кухня газифицированная (нормативный воздухообмен составляет 100 м<sup>3</sup>/ч);          с/у раздельный (ванная индивидуальная – 25 м<sup>3</sup>/ч; уборная индивидуальная – 25 м<sup>3</sup>/ч);          площади комнат указаны на плане квартиры.</p>
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	<p>87. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?</p> <p>88. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.</p> <p>89. Каково основное отличие открытых и закрытых тепловых сетей?</p> <p>90. Каким требованиям должно отвечать качество теплоносителя в открытых водяных тепловых сетях?</p> <p>91. Сравните способы прокладки тепловых сетей (бесканальную, в непроходных и проходных каналах) с экономической и эксплуатационной точки зрения.</p> <p>92. Каковы основные преимущества централизованного теплоснабжения.</p> <p>93. Что означает термин «качественное регулирование» систем теплоснабжения?</p> <p>94. Что означает термин «количественное» регулирование систем теплоснабжения?</p> <p>95. Как классифицируются тепловые сети?</p> <p>96. Какими бывают тепловые сети по способу прокладки?</p> <p>97. Когда допускается надземная прокладка тепловых сетей?</p> <p>98. Какие вы знаете способы подземной прокладки тепловых сетей?</p> <p>99. В каких случаях применяются полупроходные каналы для прокладки тепловых сетей?</p> <p>100. Какие источники теплоты вы знаете?</p> <p>101. Есть ли недостатки или слабые места в централизованном теплоснабжении. Назовите их.</p> <p>102. Как классифицируются котельные установки по назначению?</p> <p>103. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения с точки зрения происхождения и агрегатного состояния? Назовите характерные примеры.</p> <p>104. Основная теплотехническая характеристика топлива.</p> <p>105. Как классифицируются сети газоснабжения?</p> <p>106. С какой целью и почему применяются одно-, двух- и многоступенчатые системы газоснабжения в пределах одного населенного пункта?</p>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Перечень примерных вопросов/заданий к контрольной работе:

1. Назовите известные вам виды теплообмена.
2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений?
3. Как называется явление обратное инфильтрации?
4. Что является потенциалом переноса теплоты?
5. Какими параметрами определяется отопительный период?
6. Какая температура наружного воздуха принята в качестве расчетной при выборе теплозащиты ограждающих конструкций по санитарно-гигиеническим условиям?
7. Какие параметры внутренней среды принимаются в качестве расчетных для теплотехнических расчетов?
8. Какие параметры определяют требуемое по энергетическим соображениям сопротивление теплопередаче?
9. Что является потенциалом переноса водяного пара в ограждающих конструкциях?
10. При каких обстоятельствах возможна конденсация влаги на внутренней поверхности наружного ограждения?
11. В какой очередности от наружной среды с теплотехнической точки зрения надо располагать теплозащитный и конструктивный слой?
12. Какой период года считается периодом влагонакопления?
13. С какой стороны наружной ограждающей конструкции лучше разместить тепловую изоляцию?
14. Что является потенциалом воздухопроницания?
15. Как влияет высокая влажность строительных материалов на эффективность теплозащиты ограждающих конструкций?
16. От какой совокупности факторов зависит гравитационная часть разности давлений по обе стороны окна?
17. Что характеризует коэффициент теплотехнической однородности конструкции?
18. Какую по теплоустойчивости отделку следует выполнить в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?
19. Какую по теплоустойчивости отделку следует выполнить в помещении, в котором постоянно пребывают люди и осуществляется периодическое печное отопление?
20. Какова размерность сопротивления теплопередаче ограждения?
21. Какова размерность теплопроводности материала?
22. Какова размерность сопротивления паропроницанию?
23. Какова размерность паропроницаемости?
24. Какой из перечисленных параметров внутреннего микроклимата не относится к параметрам тепловлажностного состояния:
  - а) температура воздуха
  - б) радиационная температура

- в) концентрация вредных примесей
  - г) относительная влажность
25. Для расчета какой из перечисленных составляющих теплового баланса помещения используется высота середины окна над уровнем Земли:
- а) теплотери через ограждения
  - б) теплотери за счет инфильтрации
  - в) теплопоступления от людей
  - г) теплопоступления от освещения
26. Каковы составляющие уравнения теплового баланса для помещения?
27. Для определения мощности системы отопления в помещении необходимо?
28. От какого параметра в первую очередь зависит коэффициент конвективного теплообмена на наружной поверхности ограждений здания?
29. Какое из перечисленных энергосберегающих мероприятий не относится к пассивным:
- а) утепление стен
  - б) замена остекления
  - в) установка термклапанов
  - г) оптимизация объемно-планировочных решений
30. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия?
31. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи?
32. Что называют конвективным отоплением?
33. Что называют лучистым отоплением?
34. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?
35. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы?
36. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя?
37. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта.
38. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения минимизации капитальных затрат.
39. Какие системы отопления предпочтительнее для производственных зданий с минимальными требованиями по обеспечению комфорта?
40. Какие системы отопления предпочтительнее для производственных зданий с минимальными требованиями по обеспечению санитарно-гигиенической безопасности?
41. Какие системы отопления предпочтительнее для жилых зданий с точки зрения обеспечения максимального комфорта пребывания человека в помещении?
42. Какие системы отопления предпочтительнее для жилых зданий с точки зрения обеспечения максимальной санитарно-гигиенической безопасности пребывания человека в помещении?
43. Как классифицируются системы отопления по месту прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?
44. Как классифицируются системы отопления по направлению прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?
45. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?
46. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?
47. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы?
48. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?
49. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?
50. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?
51. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?
52. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?
53. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?

54. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?
55. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления?
56. Что означает термин «количественное регулирование» системы отопления?
57. Что означает термин «качественно-количественное регулирование» системы отопления?
58. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?
59. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?
60. Основные достоинства естественной вентиляции?
61. Основные недостатки естественной вентиляции?
62. Основные достоинства механической вентиляции?
63. Основные недостатки механической вентиляции?
64. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?
65. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?
66. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?
67. Какие задачи решают местные системы вентиляции?
68. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?
69. Какие задачи решают локализирующие системы вентиляции?
70. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?
71. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?
72. Каким способом может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?
73. Воздухообмену по кратности это?
74. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
75. Какие вы можете назвать виды зависимого присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
76. Смешение в зависимом присоединении системы отопления к тепловой сети могут осуществлять?
77. Элеватор это?
78. Какие вы можете назвать виды тепловых сетей по способу присоединения к ним систем горячего водоснабжения?
79. Какие требования предъявляются к качеству теплоносителя в открытых тепловых сетях?
80. Водоструйный элеватор обеспечивает функцию?
81. Какими бывают тепловые сети по способу или месту прокладки?
82. Какими бывают надземные тепловые сети по способу прокладки?
83. Какими бывают подземные тепловые сети по способу прокладки?
84. Самый дешевый способ подземной прокладки тепловой сети?
85. Самый дорогой способ подземной прокладки тепловой сети?
86. Самый цивилизованный способ подземной прокладки тепловой сети?
87. Использование полупроходных каналов при устройстве тепловой сети предусматривается?
88. Использование проходных каналов при устройстве тепловой сети предусматривает?
89. В наружных тепловых сетях для повышения эффективности целесообразно использовать?
90. Когда допускается надземная прокладка тепловой сети?
91. Основные преимущества централизованного теплоснабжения?
92. Основные недостатки централизованного теплоснабжения?
93. Как классифицируются генераторы теплоты по назначению?
94. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения по агрегатному состоянию?
95. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения по происхождению?
96. Основная теплотехническая характеристика топлива?

97. Основной признак классификации систем газоснабжения?
98. Классификация систем газоснабжения по давлению?
99. Сети газоснабжения низкого давления применяются для?
100. Сети газоснабжения высокого давления применяются для?

*Тема домашнего задания №1: «Теплопередача через наружное ограждение»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается конструктив наружной стены жилого здания и район строительства.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить:

1. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции заданной ограждающей конструкции;
2. Выбор заполнения оконных проемов;
3. Проверку возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще заданного наружного ограждения.

*Тема домашнего задания №2: «Расчет теплового баланса помещений и воздухообмена квартиры жилого здания»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается квартира в жилом многоквартирном здании, район строительства, тип отопительных приборов и способ их подключения к стоякам системы отопления, нормативный воздухообмен кухни.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить:

1. Расчет нормируемых сопротивлений теплопередачи ограждающих конструкций жилого здания (НС, ОК, ПЛ, ПТ);
2. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции в помещениях заданной квартиры;
3. Расчет теплопотерь на нагрев инфильтрующегося воздуха в помещениях заданной квартиры;
4. Расчет теплотрат на подогрев воздуха, необходимого для компенсации естественной вытяжки из помещений;
5. Расчет бытовых выделений теплоты в помещении;
6. Составление уравнения теплового баланса помещений заданной квартиры (в рамках решения задач по определению тепловой мощности системы отопления);
7. Расставить отопительные приборы на плане заданной квартиры жилого многоквартирного здания, подключить их к стоякам (оформить чертеж на листе формата А4 в соответствии с требованиями нормативно-технических документов);
8. Подбор отопительных приборов;
9. Расчет воздухообмена заданной квартиры.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лушин, К. И. Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта / К. И. Лушин, Н. Ю. Плющенко. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 85 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76898.html">http://www.iprbookshop.ru/76898.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1541">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1541</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	доцент, к.т.н.	Забора И.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования и электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.	<b>Знает</b> основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)
	<b>Знает</b> физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные характеристики, возникающие в процессе производства, передачи, распределения и использования электрической энергии в электрических цепях систем электроснабжения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> основные схемы электроснабжения промышленных и общественных зданий, схемы электроснабжения населенных пунктов</p> <p><b>Знает</b> методы расчета и проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, в том числе метод упорядоченных диаграмм при расчете электрических нагрузок промышленных предприятий, метод коэффициента использования светового потока при расчете освещения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях при электроснабжении зданий и сооружений.</p>
<p>УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», Стандарт организации «Организация эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений</p>
<p>ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения</p>	<p><b>Знает</b> информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектно-сметной документации	
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации инженерных систем электроснабжения заданий (сооружений) требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации) <b>Знает</b> расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных режимов работы инженерных систем жизнеобеспечения здания
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области инженерных систем зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения требований охраны труда при выполнении учебных лабораторных работ на электротехническом оборудовании
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> постановку целей и решаемых задач в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения объектов капитального строительства исходя из требований нормативных документов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа задач проектирования и эксплуатации инженерных систем электроснабжения объекта капитального строительства на основе требований нормативных документов
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задания учебной задачи по проектированию системы электроснабжения объекта капитального строительства
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> установленную основными требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов последовательность (алгоритм) решения задачи по электроснабжению объектов капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) решения задачи в области электроснабжению объекта капитального строительства

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа. (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	4	4	2	4				Защита отчета по лабораторным работам – р.1,2,6,7  Контрольная работа – р.1-5  Домашнее задание – р.5-7	
2	Трёхфазные цепи	4	4	2	2					
3	Трансформаторы	4	2		2					
4	Электрические машины	4	4		2					
5	Общие вопросы электроснабжения	4	4		2		42	18		
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	4	4	2	2					
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	4	2	2	2					
	Итого:	4	24	8	16			42	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	6	2						Защита отчета по лабораторным работам – р.1,2,6,7  Контрольная	
2	Трёхфазные цепи	6								
3	Трансформаторы	6		2	2			98		4
4	Электрические машины	6								
5	Общие вопросы электроснабжения	6								

6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	6								работа – р.1-5
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	6								Домашнее задание – р.5-7
Итого:		6	2	2	2			98	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<p>Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.</p> <p>Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей.</p> <p>Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</p> <p>Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</p> <p>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</p>
2	Трёхфазные цепи	<p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью</p>

		<p>векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</p> <p>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках.</p> <p>Назначение нейтрального провода.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей.</p>
3	Трансформаторы	<p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</p>
4	Электрические машины	<p>Электрические машины, применяемые в строительстве.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики.</p> <p>Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное).</p> <p>Асинхронный электродвигатель с фазным ротором.</p> <p>Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</p>
5	Общие вопросы электроснабжения	<p>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др.</p> <p>Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</p> <p>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</p>
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<p>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.</p> <p>Преобразовательные и распределительные подстанции.</p> <p>Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.</p> <p>Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсации реактивной мощности</p>
7	Электрические сети	<p>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода,</p>

	современных зданий и сооружений	кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО) Категории потребителей по надежности их электроснабжения. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.
--	---------------------------------	---

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Обзорная лекция по темам: «Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров.
2	Трехфазные цепи	Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи»

*4.2 Лабораторные работы*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<u>Тема:</u> ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов». <u>Содержание:</u> Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.
2	Трехфазные цепи	<u>Тема ЛР:</u> «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой». <u>Содержание:</u> Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.
6	Передача и преобразование	<u>Тема ЛР:</u> «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей».

	электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<u>Содержание:</u> Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения $\Delta U$ , активной $\Delta P$ и реактивной $\Delta Q$ мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности экспериментально и расчетно определенных параметров.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	<u>Тема ЛР:</u> «Встречное регулирование напряжения в электрической сети». <u>Содержание:</u> Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Расчетным путем определение относительных отклонений напряжения $\delta U_i$ на отдельных участках электрической сети. Построение четырех диаграмм относительных отклонений напряжения без регулирования и со встречным регулированием напряжения при наименьших и наибольших нагрузках.

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ
2	Трехфазные цепи	<u>Тема:</u> «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов».
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<u>Содержание:</u> Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре. Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.

### 4.3 Практические занятия

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Расчет сопротивлений, токов и напряжений в однофазных цепях переменного тока. Использование законов Ома и Кирхгофа при расчете параметров цепей переменного тока. Проверка баланса мощностей в цепях переменного тока. Расчет добавочных сопротивлений в вольтметрах и шунтов в амперметрах для расширения их пределов измерений. Необходимость и достаточность включения амперметров, вольтметров и вольтметров для определения сопротивлений, токов,

		напряжений и мощностей в цепях переменного тока . Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа. Применение комплексного метода расчета цепи. Расчет активной, реактивной и полной мощностей. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Определение параметров однофазной электрической цепи из векторных диаграмм, треугольников сопротивлений и мощностей.
2	Трехфазные цепи	Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником. Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.
3	Трансформаторы	Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.
4	Электрические машины	Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения. Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.
5	Общие вопросы электроснабжения	Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки. Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи. Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях. Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Примеры выполнения заданий контрольной работы и домашнего задания
2	Трехфазные цепи	
3	Трансформаторы	
4	Электрические машины	
5	Общие вопросы электроснабжения	
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	



#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

##### форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Трёхфазные цепи	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Трансформаторы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Электрические машины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Общие вопросы электроснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

##### форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i> Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрические схемы. Источники ЭДС и источники тока. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм. Режимы работы электрических цепей. Основные понятия и общие сведения из теории электрических

		<p>измерений. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</p> <p>Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</p> <p>Резонансные режимы в однофазных цепях. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет сопротивлений, токов и напряжений в однофазных цепях переменного тока. Использование законов Ома и Кирхгофа при расчете параметров цепей переменного тока. Проверка баланса мощностей в цепях переменного тока.</p> <p>Расчет добавочных сопротивлений в вольтметрах и шунтов в амперметрах для расширения их пределов измерений. Необходимость и достаточность включения амперметров, вольтметров и вольтметров для определения сопротивлений, токов, напряжений и мощностей в цепях переменного тока.</p> <p>Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидального тока с применением законов Кирхгофа. Применение комплексного метода расчета цепи. Расчет активной, реактивной и полной мощностей. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Определение параметров однофазной электрической цепи из векторных диаграмм, треугольников сопротивлений и мощностей.</p> <p><u>Тема:</u> ЛР «Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R,L,C-элементов».</p> <p><u>Содержание ЛР:</u> Приобретение навыков измерения электрических величин. Определение характеристик с последовательным соединением R,L,C-элементов при различной величине емкости конденсатора. Построение и анализ векторных диаграмм. Снятие и исследование амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик. Исследование резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре.</p> <p>Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений.</p>
2	Трехфазные цепи	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств. Структура трехфазной цепи. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии. Получение трехфазной ЭДС. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</p> <p>Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках.</p> <p>Назначение нейтрального провода.</p> <p>Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет</p>

		<p>трехфазных цепей.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет линейных и фазных токов и напряжений для симметричной и несимметричной нагрузки при соединении электроприемников звездой и треугольником.</p> <p>Построение и анализ векторных диаграмм для трехфазных цепей цепи. Определение параметров трехфазных электрических цепей из векторных диаграмм.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Исследование трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой».</p> <p><u>Содержание ЛР:</u> Определение токов и напряжений в трехфазной цепи при соединении электроприемников звездой. Исследование режимов в трехфазной трех- и четырехпроводной цепи в симметричном и несимметричном режимах. Построение и анализ векторных диаграмм.</p> <p>Анализ и расчет трехфазных цепей.</p>
3	Трансформаторы	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. Внешние характеристики трансформатора.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Специальные трансформаторы.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик трансформатора в опытах холостого хода, короткого замыкания и режиме под нагрузкой. Построение и анализ внешней и нагрузочных характеристик трансформатора.</p>
4	Электрические машины	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Электрические машины, применяемые в строительстве.</p> <p>Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД). Скольжение и режимы работы. Магнитное поле машины. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД. Электромагнитный момент. Механические характеристики. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД. Рабочие характеристики.</p> <p>Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения (полюсное и частотное).</p> <p>Асинхронный электродвигатель с фазным ротором.</p> <p>Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик двигателей постоянного тока с различным способом возбуждения.</p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик асинхронного двигателя в различных режимах. Построение и анализ механической и рабочих характеристик.</p>
5	Общие вопросы электроснабжения	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества</p>

		<p>электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др.</p> <p>Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</p> <p>Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии. Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет и анализ параметров и характеристик линии электропередачи и распределительной электрической сети в установившемся режиме работы при различном характере нагрузки.</p> <p>Расчет коэффициента мощности в электрической установке и электросети при искусственной компенсации реактивной мощности и различной величине нагрузки.</p>
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.</p> <p>Преобразовательные и распределительные подстанции.</p> <p>Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.</p> <p>Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети. Встречное регулирование напряжения в электрической сети. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсацией реактивной мощности.</p> <p><u>Тема ЛР:</u> «Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей».</p> <p><u>Содержание:</u> Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Определение расчетным путем потерь напряжения <math>\Delta U</math>, активной <math>\Delta P</math> и реактивной <math>\Delta Q</math> мощностей в линии электропередачи. Сделать выводы о проведенной работе, отмечая характерные особенности экспериментально и расчетно определенных параметров.</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Расчет потерь напряжения и электроэнергии в питающем трансформаторе и линии электропередачи.</p> <p>Выбор и анализ различных схем электроснабжения населенных пунктов и городов.</p>
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	<p><i>Изучение теоретического материала лекционных занятий.</i></p> <p>Электрооборудование современных зданий и сооружений. Провода, кабели, шинопроводы. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. Устройство защитного отключения (УЗО)</p> <p>Категории потребителей по надежности их электроснабжения.</p> <p>Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.</p>

	<p><u>Тема</u> ЛР: «Встречное регулирование напряжения в электрической сети».</p> <p><u>Содержание:</u> Сборка схемы соединений аппаратуры блоков лабораторного стенда, пользуясь принципиальной электрической схемой и схемой электрических соединений устройств на панелях стенда. Проведение необходимых измерений и снятие показаний используемых измерительных приборов в соответствии с приведенным порядком выполнения экспериментальной части работы. Расчетным путем определение относительных отклонений напряжения <math>\delta U_i</math> на отдельных участках электрической сети. Построение четырех диаграмм относительных отклонений напряжения без регулирования и со встречным регулированием напряжения при наименьших и наибольших нагрузках.</p> <p>Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений</p> <p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Анализ электрических сетей систем электроснабжения зданий и сооружений</p> <p>Анализ систем защитного заземления для безопасной эксплуатации электроустановок в жилых и общественных зданиях.</p> <p>Расчеты суммарной нагрузки квартир, суммарной силовой нагрузки дома и суммарной нагрузки на вводе в многоквартирный жилой дом.</p>
--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы электрических и магнитных процессов и явлений в цепях постоянного и переменного тока, в электрических машинах и трансформаторах (законы Ома и Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, явление электромагнитной индукции, закон Ампера, правило Ленца, закон Джоуля-Ленца)	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> физическую сущность явлений и процессов, возникающих в электрических и магнитных цепях, в электрических двигателях и генераторах постоянного и переменного тока, в электромагнитных устройствах автоматики (автоматических выключателях, магнитных	3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Домашнее задание; Зачет

пускателях, контакторах, устройствах защитного выключения, электромагнитных и тепловых реле)		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения количественных характеристик электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в электрических машинах и трансформаторах	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа; Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, трансформаторов и электрических машин	1,2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> основные характеристики, возникающие в процессе производства, передачи, распределения и использования электрической энергии в электрических цепях систем электроснабжения	1,2,5,6	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> основные схемы электроснабжения промышленных и общественных зданий, схемы электроснабжения населенных пунктов	5,6,7	Контрольная работа Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> методы расчета и проектирования электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений, в том числе метод упорядоченных диаграмм при расчете электрических нагрузок промышленных предприятий, метод коэффициента использования светового потока при расчете освещения	5,6,7	Контрольная работа Домашнее задание; Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях при электроснабжении зданий и сооружений	5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»	5	Домашнее задание; Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	5	Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач электроснабжения объектов	5	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	5	Зачет
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений	5-7	Зачет
<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в	5-7	Домашнее задание;



области проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе Межгосударственный стандарт «Электроустановки зданий. Основные положения», Свод правил «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», Стандарт организации «Организация эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений		Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений	5-7	Домашнее задание Зачет
<b>Знает</b> информацию в области электроснабжения об объекте капитального строительства и его инженерных систем после изучения проектно-сметной документации	5-7	Зачет
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к системам электроснабжения зданий	5-7	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации инженерных систем электроснабжения зданий (сооружений) требованиям нормативно-технических документов	5-7	Домашнее задание Зачет
<b>Знает</b> основные параметры электротехнического оборудования зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	3,4,5,6,7	Защита отчета по лабораторным работам; Домашнее задание Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения зданий	3,4,5,7	Домашнее задание Зачет
<b>Знает</b> основные режимы различных инженерных систем жизнеобеспечения зданий (системы электроснабжения, системы заземления, системы молниезащиты, системы диспетчеризации)	3,4,5,7	Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	3,4,5,7	Домашнее задание; Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных режимов работы инженерных систем жизнеобеспечения здания	3,4,5,7	Домашнее задание; Зачет
<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов в области инженерных систем зданий	5-7	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения требований охраны труда при выполнении учебных лабораторных работ на электротехническом оборудовании	6,7	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> постановку целей и решаемых задач в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения объектов капитального строительства исходя из требований нормативных документов	5-7	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа задач проектирования и эксплуатации инженерных систем электроснабжения объекта капитального строительства на основе требований нормативных документов	5-7	Зачет

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования задания учебной задачи по проектированию системы электроснабжения объекта капитального строительства	5-7	Домашнее задание
<b>Знает</b> установленную основными требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов последовательность (алгоритм) решения задачи по электроснабжению объектов капитального строительства	5-7	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) решения задачи в области электроснабжению объекта капитального строительства	5-7	Домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 4 семестре для очной формы обучения,
- Зачет в 6 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения) и в 6-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	1. Роль и место электротехники в строительстве. Значение электротехнической подготовки для бакалавров. 2. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры.

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Электрические схемы.</li> <li>4. Источники ЭДС и источники тока.</li> <li>5. Основные принципы и законы электротехники.</li> <li>6. Принцип непрерывности электрического тока.</li> <li>7. Законы Ома и Кирхгофа.</li> <li>8. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</li> <li>9. Режимы работы электрических цепей.</li> <li>10. Основные понятия и общие сведения из теории электрических измерений.</li> <li>11. Аналоговые и электронные цифровые измерительные приборы.</li> <li>12. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и электроэнергии.</li> <li>13. Основные параметры синусоидального тока.</li> <li>14. Векторное и комплексное отображение синусоидальных величин.</li> <li>15. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи.</li> <li>16. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи.</li> <li>17. Фазовые соотношения между током и напряжением.</li> <li>18. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</li> <li>19. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</li> <li>20. Резонансные режимы в однофазных цепях.</li> <li>21. Резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов.</li> </ol>
2	Трехфазные цепи	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Области применения трехфазных электротехнических устройств.</li> <li>23. Структура трехфазной цепи.</li> <li>24. Преимущества трехфазных устройств и цепей перед однофазными при генерировании, передаче и потреблении электроэнергии.</li> <li>25. Получение трехфазной ЭДС.</li> <li>26. Изображения трехфазных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторных диаграмм.</li> <li>27. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Линейные и фазные токи и напряжения.</li> <li>28. Симметричные режимы трехфазной цепи.</li> <li>29. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником.</li> <li>30. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках.</li> <li>31. Назначение нейтрального провода.</li> <li>32. Векторные диаграммы и их анализ для трехфазных цепей в различных режимах.</li> <li>33. Мощность трехфазной цепи.</li> <li>34. Анализ и расчет трехфазных цепей.</li> </ol>
3	Трансформаторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>35. Назначение и области применения трансформаторов.</li> <li>36. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.</li> <li>37. Коэффициент трансформации.</li> <li>38. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.</li> <li>39. Векторные диаграммы и схемы замещения.</li> <li>40. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения.</li> <li>41. Внешние характеристики трансформатора.</li> <li>42. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов.</li> </ol>

		<p>43. Автотрансформаторы.</p> <p>44. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.</p> <p>45. Специальные трансформаторы.</p>
4	Электрические машины	<p>46. Электрические машины, применяемые в строительстве.</p> <p>47. Устройство, принцип действия и области применения трехфазного асинхронного двигателя (АД).</p> <p>48. Скольжение и режимы работы.</p> <p>49. Магнитное поле машины.</p> <p>50. Условия получения кругового вращающегося магнитного поля в АД.</p> <p>51. Электромагнитный момент.</p> <p>52. Механические характеристики.</p> <p>53. Реактивная мощность и коэффициент мощности АД.</p> <p>54. Рабочие характеристики.</p> <p>55. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором.</p> <p>56. Регулирование частоты вращения (полусное и частотное).</p> <p>57. Асинхронный электродвигатель с фазным ротором.</p> <p>58. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</p>
5	Общие вопросы электроснабжения	<p>59. Ознакомление с нормативной базой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области электроснабжения инженерных систем зданий и сооружений изложенные в «Правила устройств электроустановок» (ПУЭ-7), «Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий», «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения», «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» и др.</p> <p>60. Порядок разработки проектной документации систем электроснабжения.</p> <p>61. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии.</p> <p>62. Источники электроэнергии.</p> <p>63. Электрические станции, их классификация.</p> <p>64. Автономные источники электроэнергии.</p> <p>65. Энергосистема.</p> <p>66. Качество электроэнергии.</p>
6	Передача и преобразование электрической энергии. Схемы электроснабжения населенных пунктов	<p>67. Основные схемы электроснабжения зданий и сооружений.</p> <p>68. Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство.</p> <p>69. Преобразовательные и распределительные подстанции.</p> <p>70. Основные схемы электроснабжения населенных пунктов.</p> <p>71. Определение параметров режима работы разомкнутой распределительной электрической сети.</p> <p>72. Падение напряжения и потери напряжения в линиях электропередачи электрических сетей.</p> <p>73. Статические характеристики тока, активной и реактивной мощностей нагрузки электрической сети.</p> <p>74. Встречное регулирование напряжения в электрической сети.</p> <p>75. Регулирование напряжения в электрической сети за счет поперечной компенсации реактивной мощности.</p>
7	Электрические сети современных зданий и сооружений	<p>76. Электрооборудование современных зданий и сооружений.</p> <p>77. Провода, кабели, шинопроводы.</p> <p>78. Релейная защита и автоматика в инженерных системах электроснабжения объектов.</p> <p>79. Коммутационные и защитные аппараты.</p> <p>80. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки.</p>

	81. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. 82. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий. 83. Устройство защитного отключения (УЗО). 84. Категории потребителей по надежности их электроснабжения. 85. Расчет электрических сетей современных зданий и сооружений.
--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по ЛР в 4 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа в 4 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 4 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Защита отчета по лабораторным работам по теме: «Общая электротехника и электроснабжение»*

### *Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам*

1. Что такое меры электрических величин? Какие бывают наборы мер?
2. Что такое электроизмерительный преобразователь? Чем он отличается от электроизмерительного прибора?
3. На какие группы делятся электроизмерительные преобразователи?
4. Что такое измерительная установка? Чем она отличается от измерительного прибора?
5. Дайте определение измерительной информационной системы. Для чего предназначены эти системы?
6. Чем отличаются аналоговые электроизмерительные приборы от цифровых приборов?
7. Что такое прямой и косвенный методы электрических измерений? Какие могут быть косвенные методы измерений?
8. Какие приборы используются для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?
9. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в симметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
10. Приведите различные схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в несимметричной трехфазной нагрузке соединенной треугольником и звездой. Как подсчитывается общая мощность в этих случаях?
11. Какие приборы используются для измерения электроэнергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока?

12. Опишите устройство индукционного счетчика для измерения электроэнергии в цепях однофазного переменного тока.
13. На чем основан принцип действия однофазного индукционного счетчика для измерения электроэнергии?
14. Чем отличается токовая катушка и катушка напряжения индукционного счетчика электроэнергии? Как они включены в измерительную цепь счетчика?
15. Какую погрешность измерения имеют индукционные однофазные счетчики электроэнергии?
16. Какими достоинствами обладают электронные счетчики электроэнергии по сравнению с индукционными счетчиками?
17. На чем основан принцип действия электронного счетчика электроэнергии?
18. В каких системах и где используются электронные счетчики электроэнергии?
19. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при симметричной нагрузке фаз?
20. Сколько ваттметров достаточно включить для измерения активной мощности трехфазной цепи при несимметричной нагрузке фаз соединенной звездой без нейтрального провода и сколько при такой же нагрузке с нейтральным проводом?
21. Какое число витков должна иметь вторичная обмотка  $W_2$  трансформатора тока, амперметр которого показывает ток 100 А и у которого число витков первичной обмотки  $W_1 = 2$  ?
22. Какое напряжение покажет вольтметр включенный через измерительный трансформатор напряжения, у которого число витков первичной обмотки  $W_1 = 1000$ , а число витков вторичной обмотки  $W_2 = 10$  ?
23. Поясните назначение трансформатора и область его применения.
24. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
25. Как и с какой целью проводится опыт холостого хода трансформатора?
26. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора определяется из опыта холостого хода.
27. Почему потери мощности в магнитопроводе трансформатора не зависят от тока нагрузки?
28. Как и с какой целью проводится опыт короткого замыкания трансформатора?
29. Почему в опыте холостого хода можно пренебречь электрическими потерями мощности?
30. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями мощности в магнитопроводе трансформатора?
31. Почему опыт короткого замыкания является безопасным режимом в отличие от аварийного режима короткого замыкания?
32. Почему при изменении тока во вторичной обмотке трансформатора изменяется ток и в первичной обмотке?
33. Как изменяется магнитный поток и индуцируемые им ЭДС в первичной и вторичной обмотках при изменении тока нагрузки от холостого хода до номинальной нагрузки?
34. За счет чего и как происходит изменение напряжения на вторичной обмотке трансформатора при изменении тока нагрузки?
35. Какое влияние оказывает характер активной нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора?
36. Почему трансформатор не может работать в цепи постоянного тока?
37. Почему опыт короткого замыкания не является опасным режимом работы трансформатора, а внезапный режим короткого замыкания является аварийным?
38. Зачем в трансформаторе используют ферромагнитный сердечник из электротехнической стали? Почему он изготавливается из отдельных тонких изолированных стальных пластин.

39. Чем вызваны распределенные поперечные составляющие активной ГЛ и индуктивной ВЛ проводимости высоковольтных линий электропередачи?
40. Из-за чего напряжение в конце линии будет меньше напряжения в начале линии?
41. Что такое потеря напряжения и падение напряжения в линии электропередачи и какая между ними разница?
42. Объясните порядок построения векторной диаграммы линии электропередачи.
43. Какие параметры и как влияют потери напряжения в линии электропередачи?
44. В чем проявляется негативность потерь напряжения в линии электропередачи?
45. Какие меры влияют на уменьшение потерь напряжения в линии электропередачи?
46. Чем вызваны потери активной и реактивной мощности в высоковольтных линиях электропередачи?
47. Из-за чего возникают потери активной и реактивной мощностей в высоковольтных линиях электропередачи?
48. Что такое потеря напряжения и потеря мощности в линии электропередачи?
49. Что такое встречное регулирование напряжения в электрической сети?
50. Как определяются нормально допустимые и предельно допустимые значения относительного отклонения напряжения  $dU$  на выводах приемников электрической энергии и каковы их нормативные величины?
51. Как осуществляется встречное регулирование напряжения в зависимости величины нагрузки?
52. За счет чего происходит встречное регулирование напряжения в электрической сети?
53. Объясните диаграммы напряжения на схеме замещения в электрической сети системы электроснабжения
54. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?
55. Для чего проводится поперечная компенсация реактивной мощности?
56. Чем отличается поперечная компенсация реактивной мощности от продольной компенсации?
57. За счет чего происходит поперечная компенсация реактивной мощности в электрической сети?
58. Объясните векторную диаграмму напряжений и токов в электрической сети с поперечной емкостной компенсацией реактивной мощности.
59. К каким последствиям приводит поперечная емкостная компенсация реактивной мощности в электрической сети с активно-индуктивным характером нагрузки?
60. Как влияет на относительные потери напряжения в линии электропередачи величина реактивной мощности конденсатора  $QC$ ?
61. Что такое поперечная компенсация реактивной мощности применяется в электрических сетях систем электроснабжения и как она проводится?
62. Объясните принцип действия максимальной токовой защиты с выдержкой времени.
63. Как выбирается уставка по току для максимальной токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени?
64. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.
65. С какой целью в исследованной схеме используются контакт КМ1?
66. Каково быстродействие изучаемой в работе МТЗ?
67. Назовите основной недостаток применения максимальной токовой защиты в радиальных распределительных сетях с односторонним питанием.
68. Как выставить уставку выдержки времени на реле РВ-134, используемом в исследуемой схеме МТЗ?
69. Объясните принцип действия мгновенной токовой отсечки.
70. Что такое зона действия мгновенной токовой отсечки?

71. Назовите основные достоинства и недостатки мгновенной токовой отсечки.
72. Каково быстродействие изучаемой в работе МТО?
73. В каком случае зона несрабатывания МТО охватит всю электрическую длину защищаемого элемента?
74. Объясните принцип действия дифференциальной защиты линии электропередачи.
75. Почему дифференциальная защита не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?
76. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать на каждом конце защищаемой трехфазной линии электропередачи?
77. Какой наиболее существенный недостаток имеют дифференциальные защиты линий электропередачи?
78. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗЛ?
79. Объясните принцип действия дифференциальной защиты трансформатора.
80. Почему дифференциальная защита трансформатора не реагирует на токи внешних коротких замыканий электроэнергетической системы?
81. Сколько трансформаторов тока необходимо использовать для организации ДЗТ?
82. С какой целью в исследованной схеме используются блок-контакты КМ11? Где в реальных электроустановках размещаются блок-контакты?
83. Каково быстродействие изучаемой в работе ДЗТ?
84. Каком элемент в цепи управления реагирует на ток небаланса дифференциальной защиты силовых трансформаторов?
85. Назначения и области применения автоматических выключателей
86. В чем преимущества автоматических выключателей по сравнению с плавкими предохранителями?
87. Опишите принцип действия и конструкцию электромагнитного расцепителя.
88. Когда нужен и что выполняет электромагнитный расцепитель?
89. Когда нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
90. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя
91. В чем разница между электромагнитным и тепловым расцепителями
92. Назначения и области применения тепловых реле
93. В чем преимущества тепловых реле по сравнению с плавкими предохранителями?
94. Опишите принцип действия и конструкцию теплового реле.
95. Когда нужно и что выполняет тепловое реле?
96. Куда входит, для чего нужен и что выполняет тепловой расцепитель?
97. Опишите принцип действия и конструкцию теплового расцепителя.
98. В чем разница между тепловым реле и тепловым расцепителями?

*Контрольная работа по теме: «Общая электротехника и электроснабжение»*

*Перечень типовых контрольных вопросов и задач для контрольной работы*

1. Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ( $\rho = \frac{1}{32} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ ) с сечением 50 мм<sup>2</sup>. Каким образом можно снизить эти потери?
2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов - медь ( $\rho = \frac{1}{37} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ ), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?
3. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности сопротивлением 10



Ом и конденсатора с емкостным сопротивлением 8 Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 25 Гц?

4. Определить полное сопротивление цепи переменного тока частотой 50 Гц, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности с  $X_L=12$  Ом и конденсатора с  $X_C=24$  Ом. Каким будет полное сопротивление этой цепи при частоте 100 Гц?

5. Выражения для мгновенных значений тока [А] и напряжения [В] имеют вид:

$$i=14,2 \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right); \quad u=169 \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right).$$

Определить показания амперметра и вольтметра, отградуированных по действующим значениям; а также полное сопротивление этой цепи.

6. Найти выражение для мгновенного значения тока через резистор, имеющий сопротивление 100 Ом, который подключен к источнику переменного напряжения 60 В, частотой 50 Гц, если начальная фаза напряжения  $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$ .

7. Катушка, имеющая индуктивность 1 мГн и активное сопротивление 0,5 Ом, включена в цепи переменного тока. Найти угловую частоту  $\omega$ , при которой активное сопротивление катушки будет в 10 раз меньше индуктивного.

8. Почему при изменении токов в обмотках с большими индуктивными сопротивлениями (например, обмотка трансформатора, ротор электрических машин) необходимо прежде всего отключить измерительный амперметр, а затем разомкнуть цепь питания?

9. Как изменится мощность, потребляемая резистором, если напряжение на нем увеличится в 10 раз?

10. Нагрузка включена в сеть напряжением 220 В и потребляет ток 0,3 А. Определить активную, реактивную и полную мощности, если разность фаз между напряжением и током  $\varphi = 90^\circ$ .

11. Определить коэффициент мощности потребителя, если напряжение 127 В, ток 10 А, активная мощность 635 Вт.

12. Определить коэффициент мощности потребителя, если активный ток равен 3 А, а реактивный 4 А.

13. Известно, что ток в линии 50 А, напряжение 220 В, коэффициент мощности 0,8. Какое количество электроэнергии будет измерено счетчиком? Посчитать потребление электроэнергии за 20 часов работы.

14. К источнику переменного тока напряжением 380 В параллельно подключены лампы накаливания с активным сопротивлением  $R$ , катушка индуктивности и конденсатор. Определить полный ток в цепи, если ток лампы 1А, ток катушки 3 А, ток конденсатора 3 А.

15. К трехфазной цепи с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе - 19 Ом. Определить фазные и линейные токи при включении нагрузки треугольником.

16. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 22 Ом. Определить фазное напряжение и ток в линии при соединении нагрузки звездой.

17. К трехфазной цепи с линейным напряжением 660 В включена симметрично нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 38 Ом. Определить мощность трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.

18. Как изменится мощность, потребляемая трехфазным потребителем тока, при переключении нагрузки с треугольника на звезду?

19. Определить число витков первичной обмотки повышающего трансформатора 127/220 В, если число витков вторичной обмотки 173.

20. Чему равен КПД трансформатора, если общие потери составляют 2% от мощности, потребляемой нагрузкой?
21. Определить скольжение асинхронного двигателя, ротор которого вращается с частотой 2800 об./мин., если частота вращения магнитного поля 3000 об./мин.
22. Какое число пар полюсов должен иметь асинхронный двигатель, питающийся от сети переменного напряжения частотой 50 Гц, при частоте вращения магнитного поля статора 600 об/мин?
23. На щите асинхронного двигателя указана номинальная частота вращения вала 730 об/мин. Определить скольжение ротора и число пар полюсов статора, если частота напряжения сети 50 Гц, а частота вращения магнитного поля - 750 об./мин.
24. Число пар полюсов синхронного генератора – 4. Определить частоту вращения магнитного поля статора, если частота генерируемого тока 50 Гц.
25. Напряжение, подводимое к двигателю постоянного тока параллельного возбуждения, составляет 200 В. Чему равна подводимая мощность, если ток якоря 15 А, а сопротивление обмотки возбуждения 44 Ом?
26. Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности усилителя на транзисторе, на входе которого  $I_{вх} = 1 \text{ мА}$ ,  $P_{вх} = 10 \text{ мВт}$ , а на выходе  $U_{вых} = 250 \text{ В}$ ,  $P_{вых} = 2,5 \text{ Вт}$ .
27. Определить коэффициент усиления четырехкаскадного усилителя, если коэффициент усиления каждого каскада равен 5.
28. Крановый электродвигатель работает по графику с эквивалентной мощностью 10 кВт при продолжительности включения  $PВI = 20\%$ . Определить эквивалентную мощность двигателя при работе с  $PВ = 40\%$ .
29. Во сколько раз уменьшатся потери при передаче электроэнергии на расстояние, если напряжение в линии увеличится в 1000 раз?
30. Определить мощность цеховой трансформаторной подстанции, если в цехе установлены 10 станков, потребляющих активную мощность 100 кВт каждый, при коэффициенте спроса 0,5 и коэффициенте мощности 0,8 ( $tg = 0,75$ ).

*Домашнее задание по теме «Основные сведения об инженерных системах электроснабжения объектов»*

Состав типового задания:

1. Определить потери мощности в двухпроводной линии постоянного тока длиной 480 м, если ток в линии 40 А. Провода алюминиевые ( $\rho = \frac{1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2}{32 \text{ м}}$ ) с сечением 50 мм<sup>2</sup>.  
Каким образом можно снизить эти потери?
2. Определить сечение проводов линии постоянного тока длиной 220 м, если ток в линии 114 А. Напряжение в конце линии 440 В. материал проводов – медь ( $\rho = \frac{1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2}{37 \text{ м}}$ ), допустимая потеря напряжения 5%. Каким будет сечение проводов, если напряжение в конце линии увеличивается вдвое?

*Электрические сети инженерных систем электроснабжения =*

3. В трехфазную сеть переменного тока с линейным напряжением  $U_L = 220 \text{ В}$ , включена треугольником трехфазная электрическая печь, состоящая из трех одинаковых секций-электроприемников, сопротивлением  $R = 5 \text{ Ом}$  каждая. Определить фазные напряжения  $U_{ФУ}$ , линейные  $U_{ЛУ}$  и фазные  $I_{ФУ}$  токи, а также мощность  $P_{У}$ , потребляемую печью, при включении ее секций звездой (Y). Определить, во сколько раз изменится ток в линии и потребляемая мощность при переключении секций печи с треугольника на звезду.

4. К трехфазной линии с напряжением  $U_L = 220$  В и частотой  $f = 50$  Гц подсоединена электроустановка в виде группы трехфазных асинхронных электродвигателей, потребляющих активную мощность  $P = 15$  кВт при коэффициенте мощности  $\cos\varphi_1 = 0,65$ . Чтобы повысить коэффициент мощности установки до  $\cos\varphi_2 = 0,6,9$  параллельно фазам двигателей подсоединены три батареи компенсирующих конденсаторов, соединенных в одном случае по схеме «звезда», а в другом – по схеме «треугольник» Рассчитать полную и реактивную мощность установки до компенсации и после компенсации. Определить реактивную емкостную мощность компенсирующих конденсаторов  $Q_C$ .

*Передача и преобразование электрической энергии. Основные схемы электроснабжения*

В известковом цехе завода силикатного кирпича установлено следующее оборудование: дробилки, механизмы непрерывного транспортирования, дымососы, насосы и др.

Установленные номинальные мощности (кВт) электродвигателей вышеуказанных механизмов соответственно равны  $P_{H1} = 56, P_{H2} = 80, P_{H3} = 160$ , коэффициенты спроса –  $K_{C1} = 0,8, K_{C2} = 0,75, K_{C3} = 0,85$ , коэффициенты мощности –  $\cos\varphi_1 = 0,74, \cos\varphi_2 = 0,75, \cos\varphi_3 = 0,79$ . Кроме этого в цехе используется освещение с общей номинальной установленной мощностью светильников  $P_{H4} = 1,6$  кВт с коэффициентом спроса  $K_{C4} = 0,9$ . Определить суммарную активную  $\Sigma P$  и суммарную реактивную мощность  $\Sigma Q$  электроприемников цеха завода, рассчитать полную мощность  $S_P$ , потребляемую электрооборудованием цеха, определить значение установленной полной мощности  $S_U$  цеховой трансформаторной подстанции с учетом среднего коэффициента загрузки  $K_{3,ср} = 0,75$ .

*Электроснабжение современных зданий и сооружений*

1. В процессе эксплуатации жилого дома II категории, имеющего  $n_{\text{Э}} = 10$  этажей,  $n_C = 6$  секций (подъездов) и  $n_{\text{кв}} = 8$  на этаже, требуется определить среднюю расчетную удельную нагрузку электроприемников квартир  $P_{\text{кв,уд}}$ , кВт, суммарную расчетную нагрузку квартир в доме  $P_{\text{кв}}$ , кВт, суммарную силовую нагрузку  $P_c$ , кВт и суммарную электрическую нагрузку  $P_p$ , кВт на вводе в дом и на шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции (ТП). Дом с первым жилым этажом оборудован электрическими плитами и имеет общую площадь одной квартиры до  $60 \text{ м}^2$  для 25% всех квартир дома;  $75 \text{ м}^2$  для 50% квартир и  $100 \text{ м}^2$  для 25% квартир. В каждой секции дома установлены два лифта (пассажирский и грузопассажирский) с установленными мощностями двигателей  $P_{\text{л1}} = 4,5$  кВт и  $P_{\text{л2}} = 7$  кВт, соответственно.

2. Произвести расчет освещения производственного помещения «Ремонтная мастерская».

Определить число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения и выбрать их тип. Напряжение сети  $U = 220$  В. Номинальный ток защитных аппаратов не должен превышать 20 А.

Заданы следующие величины:

- тип светильника;
- назначение помещения;
- размеры помещения;
- нормированное значение минимальной освещенности  $E$ , лк;
- коэффициенты отражения  $\rho_{\text{п}}, \rho_{\text{с}}, \rho_{\text{р}}$ .

*Требуется:*

1. Для заданного варианта выбрать тип светильников с люминесцентными лампами.

2. Рассчитать число светильников с люминесцентными лампами для общего освещения производственного помещения.
3. Определить суммарную и удельную мощность светильников.

Типы светильников, размеры помещения и его назначение, и иные исходные данные приведены в таблице.

Тип светильника	Назначен. помещения	Размеры помещения, м			Коэффициенты отражения			Освещенность $E$	Коэф. ф. запаса $K_3$
		высота $H$	длина $A$	ширина $B$	от потолка $\rho_{\text{п}}$	от стен $\rho_{\text{с}}$	от раб. поверхн. $\rho_{\text{р}}$		
ОДР 2x80	Ремонтная мастерская	4	30	12	0,5	0,3	0,1	300	1,5

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4-м семестре для очной формы обучения и в 6-м семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает термины и определения	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительную часть материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	И.Г. Забора, П.Д. Чельшков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017.	17
2	Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. Электроснабжение. — М.: «Радиософт», 2013. — 328с.	50
3	В.И. Савченко. Электротехника и электроника. — М.: МГСУ, 2012. — 261 с.	125
4.	Кудрин Б.И. Электроснабжение. — М.: «Академия», 2012. — 352 с.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	И.Г. Забора, П.Д. Чельшков. Электротехника [Электронный ресурс, текст]. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017,— 216с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1581">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1581</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 208 «Г» УЛБ Лаборатория электроснабжения	Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного ( 4 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект электронного обор Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Ауд. 209 «Г» УЛБ Лаборатория №1 электротехники и электроники	Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ ЭОЭЗ-С-К ( 2 шт.) Лабораторные стенды для проведения лабораторных работ: комплект лабораторного ( 5 шт.) Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Шкаф для документов со стеклом 800*400*1980	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx]</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
52 посадочных места		

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук	Горбунова Т.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения информационных технологий работы с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.7 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи
	ОПК-2.8 Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
	ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте
	ОПК-2.10 Работа с многоуровневой системой, включающей в себя датчики и контроллеры, установленные на гражданских и промышленных объектах, средствами передачи собираемых данных (включая беспроводные технологии) и их визуализацией, а также аналитическими инструментами интерпретации получаемой информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	<p><b>Знает</b> основные форматы представления данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p>
УК-4.7 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p><b>Знает</b> основные формы командной работы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей</p>
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	<p><b>Знает</b> основные характеристики больших данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организовывать командную работу с большими данными</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей</p>
ОПК-2.8 Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p><b>Знает</b> основные принципы технологии промышленного интернета вещей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построение моделей прогнозирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритма обучение с учителем: задача классификации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели</p>
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	<p><b>Знает</b> основные принципы очистки данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения качества данных, выявления ошибочных и недостоверных данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных</p>
ОПК-2.10 Работа с многоуровневой системой, включающей в себя датчики и контроллеры, установленные на гражданских и промышленных объектах, средствами передачи собираемых данных (включая беспроводные технологии) и их визуализацией, а также аналитическими инструментами интерпретации получаемой информации	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуализации исходных и обработанных данных с целью оценки их качества</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения статистических методов анализа для интерпретации получаемой информации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> тестирования построенных моделей, интерпретирующих поведение данных</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	3				10				контрольное задание по КоП р. 1-3
2	Анализ данных. Предобработка.	3				10		31	9	
3	Разведывательный анализ данных.	3				12				
	Итого:					32		31	9	зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные структуры представления данных и	3				2		66	4	контрольное задание по КоП р.

	алгоритмы работы с ними.									1-3
2	Анализ данных. Предобработка.	3								
3	Разведывательный анализ данных.	3								
	Итого:					2		66	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<p><b>Компьютерный практикум 1. Основы работы с языком программирования.</b> Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 2.</b> Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 3. . Основные структуры данных.</b> Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 4.</b> Словари. . Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 5.</b> Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Решить индивидуальные задания.</p>



2	Анализ данных. Предобработка.	<p><b>Компьютерный практикум 6. Математические и статистические операции обработки числовых массивов:</b> вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 7. Работа с текстовыми данными.</b> Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 8. Предобработка данных.</b> Очистка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 9. Описательные статистики.</b> Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 10. Визуализация данных.</b> Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Решить индивидуальные задания.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p><b>Компьютерный практикум 11. Построение модели.</b> Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 12. Разведывательный анализ данных.</b> Основной алгоритм: первичный осмотр данных, проверка данных на пустые значения, проверка данных на дублированные/полностью скоррелированные значения, проверка данных на наличие выбросов, отбор данных, пригодных для дальнейшего построения модели, построение модели и проверка ее. Выполнить алгоритм с реальными данными. Командное решение задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 13. Обучение с учителем: задача классификации.</b> Определение целевой переменной. Алгоритм — логистическая регрессия. Командное решение задания.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
2	Анализ данных.	

	Предобработка.	
3	Разведывательный анализ данных.	

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсoвым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Анализ данных. Предобработка.	
3	Разведывательный анализ данных.	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<p><b>Компьютерный практикум 1. Основы работы с языком программирования.</b> Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 2.</b> Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 3. . Основные структуры данных.</b> Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 4.</b> Словари. . Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. . Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей.</p>

		<p>Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 5.</b> Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series. Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Решить индивидуальные задания.</p>
2	Анализ данных. Предобработка.	<p><b>Компьютерный практикум 6. Математические и статистические операции обработки числовых массивов:</b> вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 7.</b> Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 8. Предобработка данных.</b> Очистка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 9. Описательные статистики.</b> Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 10. Визуализация данных.</b> Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Решить индивидуальные задания.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p><b>Компьютерный практикум 11. Построение модели.</b> Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 12. Разведывательный анализ данных.</b> Основной алгоритм: первичный осмотр данных, проверка данных на пустые значения, проверка данных на дублированные/полностью скоррелированные значения, проверка данных на</p>

		<p>наличие выбросов, отбор данных, пригодных для дальнейшего построения модели, построение модели и проверка ее. Выполнить алгоритм с реальными данными. Командное решение задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 13.</b> Обучение с учителем: задача классификации. Определение целевой переменной. Алгоритм — логистическая регрессия.</p>
--	--	---

#### 4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### 5. **Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные форматы представления данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять алгоритмы оценки соответствия выбранного	1-3	<i>контрольное задание</i>

информационного ресурса критериям полноты и аутентичности		<i>по КоП , зачет</i>
<b>Знает</b> основные формы командной работы	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Знает</b> основные характеристики больших данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организовывать командную работу с большими данными	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей	2,3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы технологии промышленного интернета вещей	1-3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построение моделей прогнозирования	3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритма обучение с учителем: задача классификации	3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели	3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы очистки данных	2	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения качества данных, выявления ошибочных и недостоверных данных	2	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных	3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуализации исходных и обработанных данных с целью оценки их качества	2,3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения статистических методов анализа для интерпретации получаемой информации	2,3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> тестирования построенных моделей, интерпретирующих поведение данных	3	<i>контрольное задание по КоП , зачет</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и зачет в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура больших данных.</li> <li>2. Применение больших данных в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.</li> <li>3. Программное обеспечение в работе с большими данными.</li> <li>4. Основные понятия языка программирования: переменные, имена, типы. приведение типов.</li> <li>5. Логические операции. Структура ветвления. Привести примеры.</li> <li>6. Цикл с параметром. Привести примеры.</li> <li>7. Общий синтаксис цикла с условием. Привести примеры.</li> <li>8. Списки. Работа со списками.</li> <li>9. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка.</li> <li>10. Работа со срезами. Границы срезов. Привести</li> </ol>

		<p>примеры.</p> <p>11. Статистические показатели списка. Привести примеры.</p> <p>12. Словари. Создание словаря. Привести примеры.</p> <p>13. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно.</p> <p>14. Вложенные списки. Проход по вложенному списку.</p> <p>15. Фильтрация. списка. Привести примеры.</p> <p>16. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей.</p> <p>17. Основные библиотеки. Основные характеристики. Привести примеры.</p> <p>18. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series.</p> <p>19. Объект DataFrame. Создание.</p> <p>20. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла.</p> <p>21. Индексация и извлечение данных: статистические методы.</p>
2	Анализ данных. Предобработка.	<p>22. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции.</p> <p>23. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Привести примеры.</p> <p>24. Поиск подстроки в строке. Срез. Привести примеры.</p> <p>25. Основные операции со строками. Привести примеры.</p> <p>26. Анализ текстовых файлов. Привести примеры.</p> <p>27. Преобразование данных файла в список.</p> <p>28. Преобразование данных файла в словарь.</p> <p>29. Общий алгоритм анализа данных.</p> <p>30. Предобработка данных.</p> <p>31. Очистка данных. Валидность данных.</p> <p>32. Поиск значений с ошибками в файле.</p> <p>33. Фильтрация ошибочных данных.</p> <p>34. Описательные статистики.</p> <p>35. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка.</p> <p>36. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода.</p> <p>37. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета.</p> <p>38. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение.</p> <p>39. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода.</p> <p>40. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными.</p> <p>41. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p>42. Построение модели. Привести пример.</p> <p>43. Линейная регрессия. Простая и множественная.</p> <p>44. Разбиение данных на тестовые и обучающие.</p> <p>45. Метрики. Оценка качества модели.</p> <p>46. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля</p>



		отклонения предсказанного значения от реального). 47. Метрики: RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. 48. Основной алгоритм разведывательного анализа данных. 49. Распределение ролей при командной работе. 50. Обучение с учителем: задача классификации. 51. Определение целевой переменной. Привести примеры. 52. Алгоритм логистической регрессии.
--	--	--

*1.1.1. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*1.2. Текущий контроль*

*1.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольное задание по КоП в 3 семестре.

*1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Состав типового задания для контрольного задания по КоП:

1. Провести первичный анализ данных заданного файла.
2. Выявить наличие ошибочных данных.
3. Выявить наличие выбросов.
4. Отфильтровать данные.
5. Определить характеристики для построения модели заданного типа.
6. Построить модель.
7. Оценить ее качество.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*2.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*2.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*2.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102400.html">http://www.iprbookshop.ru/102400.html</a>
2	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87530.html">http://www.iprbookshop.ru/87530.html</a>
3	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>

4	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97589.html">http://www.iprbookshop.ru/97589.html</a>
5	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-4497-0289-0.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89404.html">http://www.iprbookshop.ru/89404.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов <b>Ауд. 310 КМК</b> Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13 АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов <b>Ауд. 312 КМК</b>	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Компьютерный класс	Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов <b>Ауд. 418 КМК</b> Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов <b>Ауд. 420 КМК</b> Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор



		<p>ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов  <b>Ауд. 421 КМК</b>          Компьютерный класс</p>	<p>Доска под маркер.          Системный блок RDW          Computers Office 100 с монитором (24 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Octave (ПО предоставляется</p>

		<p>бесплатно на условиях OpLic)  Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов  <b>Ауд. 623 КМК</b>  Компьютерный класс</p>	<p>Доска аудиторная  Системный блок RDW  Computers Office 100 с монитором ( 24 шт.)</p>	<p>Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13 _АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к. т. н., доцент	Дроздов А. Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является формирование компетенций обучающегося в области механизации строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> терминологию строительных машин и реализуемых ими рабочих процессов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительно-монтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ <b>Знает</b> основы структурно-функционального устройства строительных машин <b>Знает</b> основы устройства и принцип действия строительных машин, используемых для выполнения основных строительно-технологических процессов <b>Знает</b> сущность грузовысотных характеристик кранов <b>Знает</b> основные виды автотракторного транспорта и его характеристики <b>Знает</b> основные виды рабочего оборудования строительных машин, его назначение и характеристики
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> принципы выбора машин для заданных видов строительно-монтажных работ и заданных условий эксплуатации <b>Знает</b> перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> критерии оценки трудности разработки грунта при выполнении отдельных рабочих операций копания, бурения, уплотнения грунтов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора машин из справочной литературы по расчётным значениям их параметров</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по принципам определения грузовысотных характеристик кранов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению параметров процесса копания для определения усилия копания и технической производительности машин для земляных работ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения технической производительности машин циклического и непрерывного действия, навыки по подготовке принципиальных схем отдельных видов рабочего оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке эксплуатационной производительности машин</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технической производительности машин</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения характеристик отдельных механизмов машин: полиспастовых подвесок; редукторов; лебёдок</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тяговых усилий в ленточном конвейере и землеройно-транспортных машин</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательности решения задач по выбору строительных машин для строительного производства</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академического часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	3	4						31	9	Защита отчёта лабораторных работ – р.2,3.  Контрольная работа – р.1-4
2	Подъёмно-транспортные машины.	3	4	4	4						
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	3	4	4	2						
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	3	4		2						
Итого:			16	8	8			31	9	зачёт	

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	5							62	4	Защита отчёта лабораторных работ – р.2,3. Контрольная работа – р.1-4
2	Подъёмно-транспортные машины.	5									
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	5	2	2	2						
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	5									
Итого:			2	2	2			62	4	зачёт	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

##### 4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	<p>Средства механизации – строительные машины – автоматизированная техническая составляющая строительно-технологических процессов. Роль строительных машин в проведении строительно-монтажных работ. Производительность строительных машин: категории, взаимосвязь. Классификация строительных машин. Индексация. Технический уровень: общие требования к строительным машинам в период жизненного цикла, включая вопросы эксплуатации и сервиса. Структурно-функциональная схема строительных машин: состав элементов, связи, характеристики. Структура привода строительной машины. Строительная машина – управляемая структура механизмов. Основные виды и характеристики механизмов.</p> <p>Основы теории машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управления,</li> <li>– тяговой динамики,</li> <li>– привода,</li> <li>– рабочих процессов.</li> </ul> <p>Основы устройства машин: силового оборудования, ходового оборудования, трансмиссий, системы управления и рабочего оборудования. Основные виды самоходных шасси (автомобили, тракторы, тягачи), их характеристики. Особенности конструктивного исполнения ручных машин. Их классификация. Устройство основных видов.</p>
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Грузоподъёмные машины.</u> Место и роль при выполнении строительно-технологических процессов. Классификация, характеристики, режимы работы. Главный и основные параметры. Простейшие: домкраты, лебёдки, тали, подъёмники. Канатные и цепные полиспасты. Тяговые цепи и стальные канаты. Подбор каната. Стреловые краны. Понятие вылета и методы его изменения в стреловых кранах. Зона обслуживания стрелового крана и её определение. Гусеничные стреловые краны. Краны с телескопической стрелой на пневмоколёсном спецшасси. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Краны-манипуляторы. Устойчивость стреловых кранов. Расчёт производительности стреловых кранов. Краны пролётного типа. Мостовые краны пролётного типа. Козловые краны пролётного типа. Кабельные краны пролётного типа. Особенности расчёта устойчивости и производительности. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение. Типы грузозахватных приспособлений стреловых кранов и кранов пролётного типа. Задачи, решаемые системами автоматики. <u>Машины непрерывного транспорта.</u> Классификация. Главный и основные параметры. Основы оценки производительности и выбора. Конвейерный транспорт грузов. Ленточные конвейеры. Основы расчёта ленточных конвейеров. Особенности пластинчатых, скребковых, винтовых конвейеров и элеваторов.</p>

		<p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p><u>Погрузочно-разгрузочные машины.</u> Классификация. Устройство ковшевых и многоковшевых погрузчиков, их характеристики, особенности расчёта устойчивости. Область эффективного применения.</p> <p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Основные свойства грунта. Классификация грунтов по трудности разработки. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Виды рабочих органов. Основы теории рабочих процессов копания грунта. Расчёт составляющих усилий копания в функции трудности разработки. Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p>Машины для подготовительных работ. Навесные рыхлители на тракторах. Другие типы рыхлителей статического действия: кирковщики, зубья на экскаваторах. Рыхлители динамического действия: гидравлические и пневматические.</p> <p>Одноковшовые экскаваторы с гидроприводом. Рабочий процесс. Рабочее оборудование. Основные мировые производители. Расчёт производительности одноковшового экскаватора.</p> <p>Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Принцип действия, устройство, область применения. Основные технико-эксплуатационные расчёты.</p> <p>Землеройно-транспортные машины: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Основные виды рабочего оборудования. Устройство, область применения, состав рабочего оборудования, его технологические возможности. Основы тягового расчёта. Расчёт производительности.</p> <p>Машины для уплотнения грунтов и других материалов. Сущность процесса уплотнения грунта. Основные способы уплотнения. Катки статического действия на жёстких вальцах. Кулачковые катки. Пневмоколёсные катки. Вибрационные катки. Виброплиты. Принцип работы и регулировок вибровозбудителя катка и плиты. Трамбующие машины и плиты. Основы теории рабочих процессов уплотнения грунта. Расчёт производительности уплотняющих машин.</p> <p>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Классификации грунтов и горных пород по буримости. Основные методы бурения. Механические методы бурения. Вращательное, ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение. Станки, бурильные установки, бурильно-крановые машины и ручной бурильный инструмент. Основы теории рабочих процессов бурения.</p> <p>Методы погружения готовых свай. Копровые агрегаты на автомобилях, на гусеничных тракторах, на гусеничных кранах и экскаваторах. Погружатели: молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогружатели. Основы теории ударного погружения свай.</p> <p>Сваедавливающие установки. Машины и агрегаты для ввинчивания свай.</p> <p>Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Пробойники, раскатчики грунта. Машины для проходки горизонтальных и наклонных скважин и замены труб. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ.</p>
4	Строительные машины для производства	<p>Основные виды строительных составов, машин и оборудования. Классификация машин и оборудования.</p>



	бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	<p>Смесительное оборудование. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Главный и основные параметры. Устройство основных типов и тенденции развития.</p> <p>Использование двухкамерных смесителей с активаторами и автоматическими дозирующими устройствами.</p> <p>Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладываемых и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов.</p> <p>Основы устройства отдельных видов бетононасосов, растворонасосов, штукатурных и малярных агрегатов в том числе для двухкомпонентных составов.</p> <p>Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Особенности уплотнения бетонной смеси. Поверхностные и глубинные, ручные вибраторы. Основы теории уплотнения бетонных смесей. Возмущающая сила, радиус и глубина действия вибратора.</p>
--	--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Обзорная лекция по всем темам дисциплины
2	Подъёмно-транспортные машины	
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	

*4.2 Лабораторные работы*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Изучение устройства и конструкций строительных кранов.</u></p> <p>По моделям кранов изучается их устройство, определяются скоростные режимы основных механизмов, подсчитывается время цикла. Изучается специальные рабочие органы кранов с гибкой подвеской рабочего органа – драглайн и грейфер. Формируется программа управления и имя.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p><u>Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.</u></p> <p>На стенде «Грунтовый канал» реализуется процесс копания грунта ковшом драглайна. Для полученной формы продольного сечения определяются её размеры и объём отделённого грунта. Снимаются показания тягового усилия по длине выемки. Рассчитываются основные параметры процесса копания: удельное сопротивление грунта копанию, резания, коэффициент разрыхления грунта, мощность, требуемая для реализации процесса копания.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	

*4.3 Практические занятия*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана.</u> Для заданного крана проводится построение его грузовысотных характеристик и оценка производительности. Предварительно определяются координаты центра масс крана и анализируется вывод уравнения грузовой и высотных характеристик. Проводится расчёт производительности для заданной массы поднимаемого груза при работе на максимально возможном вылете.</p> <p><u>Изучение устройства и расчёт конвейеров.</u> Для заданного материала, трассы транспортирования и технической производительности осуществляется выбор тягового органа и устройств привода. Выбор ленты проводится из условий: обеспечения заданной производительности, минимальных потерь материала при транспортировании, прочности ленты на разрыв. Максимальное растягивающее усилие ленты определяется с использованием формулы Эйлера после определения затрат мощности на ведущем барабане. Потребная мощность двигателя определяется при известном значении КПД редуктора.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p><u>Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера.</u> Для заданных технологической схемы работ по устройству насыпи требуемых размеров из резерва, категории и характеристик грунта, включая характеристики системы грунт-двигатель и удельное сопротивление грунта резанию, а также характеристик бульдозера оценивают его эксплуатационную эффективность, стоимость разработки одного кубометра грунта при заданной стоимости машино-часа. Копание реализуется по схеме рационального продольного профиля. Скоростные режимы движения выбирают по уравнению тягового баланса на отдельных участках рабочего цикла по тягово-скоростной характеристике из практических рекомендаций. Время цикла рассчитывается при постоянных скоростных режимах машины на отдельных участках. Объём призмы волочения определяется по геометрическим характеристикам отвала. При расчёте производительности учитывается коэффициент уклона и дальность транспортирования, определяемые заданными размерами сооружения и выемки.</p>
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	<p><u>Расчёт глубинных вибраторов.</u> Определяется производительность заданного типа глубинного вибратора при известных массово-геометрических характеристиках, вынуждающей силе и частоте колебаний при уплотнении бетонной смеси с известными параметрами: коэффициент затухания волн, минимальное значение эффективной амплитуды колебаний, подвижность. Для определения радиуса действия используется формула академика Б. Б. Голицына. Время</p>

	вибрирования устанавливается по справочным данным в зависимости от подвижности бетонной смеси
--	---

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Изучение устройства и определение параметров средств механизации строительства»
2	Подъёмно-транспортные машины	
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Подъёмно-транспортные машины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	<p>Средства механизации – строительные машины – автоматизированная техническая составляющая строительно-технологических процессов. Роль строительных машин в проведении строительного-монтажных работ. Производительность строительных машин: категории, взаимосвязь. Классификация строительных машин. Индексация. Технический уровень: общие требования к строительным машинам в период жизненного цикла, включая вопросы эксплуатации и сервиса. Структурно-функциональная схема строительных машин: состав элементов, связи, характеристики. Структура привода строительной машины. Строительная машина – управляемая структура механизмов. Основные виды и характеристики механизмов.</p> <p>Основы теории машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управления,</li> <li>– тяговой динамики,</li> <li>– привода,</li> <li>– рабочих процессов.</li> </ul> <p>Основы устройства машин: силового оборудования, ходового оборудования, трансмиссий, системы управления и рабочего оборудования. Основные виды самоходных шасси (автомобили, тракторы, тягачи), их характеристики. Особенности конструктивного исполнения ручных машин. Их классификация. Устройство основных видов.</p>
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Грузоподъёмные машины.</u> Место и роль при выполнении строительно-технологических процессов. Классификация, характеристики, режимы работы. Главный и основные параметры. Простейшие: домкраты, лебёдки, тали, подъёмники. Канатные и цепные полиспасты. Тяговые цепи и стальные канаты. Подбор каната. Стреловые краны. Понятие вылета и методы его изменения в стреловых кранах. Зона обслуживания стрелового крана и её определение. Гусеничные стреловые краны. Краны с телескопической стрелой на пневмоколёсном шасси. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Краны-манипуляторы. Устойчивость стреловых кранов. Расчёт производительности стреловых кранов. Краны пролётного типа. Мостовые краны пролётного типа. Козловые краны пролётного типа. Кабельные краны пролётного типа. Особенности расчёта устойчивости и производительности. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение. Типы грузозахватных приспособлений стреловых кранов и кранов пролётного типа. Задачи, решаемые системами автоматики. <u>Машины непрерывного транспорта.</u> Классификация. Главный и основные параметры. Основы оценки производительности и выбора. Конвейерный транспорт грузов. Ленточные конвейеры. Основы расчёта ленточных конвейеров. Особенности пластинчатых, скребковых, винтовых конвейеров и элеваторов. Задачи, решаемые системами автоматики. <u>Погрузочно-разгрузочные машины.</u> Классификация. Устройство</p>

		<p>ковшевых и многоковшевых погрузчиков, их характеристики, особенности расчёта устойчивости. Область эффективного применения.</p> <p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p><u>Изучение устройства и конструкций строительных кранов.</u> По моделям кранов изучается их устройство, определяются скоростные режимы основных механизмов, подсчитывается время цикла. Изучается специальные рабочие органы кранов с гибкой подвеской рабочего органа – драглайн и грейфер. Формируется программа управления и имя.</p> <p><u>Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана.</u> Для заданного крана проводится построение его грузовысотных характеристик и оценка производительности. Предварительно определяются координаты центра масс крана и анализируется вывод уравнения грузовой и высотных характеристик. Проводится расчёт производительности для заданной массы поднимаемого груза при работе на максимально возможном вылете.</p> <p><u>Изучение устройства и расчёт конвейеров.</u> Для заданного материала, трассы транспортирования и технической производительности осуществляется выбор тягового органа и устройств привода. Выбор ленты проводится из условий: обеспечения заданной производительности, минимальных потерь материала при транспортировании, прочности ленты на разрыв. Максимальное растягивающее усилие ленты определяется с использованием формулы Эйлера после определения затрат мощности на ведущем барабане. Потребная мощность двигателя определяется при известном значении КПД редуктора.</p>
3	<p>Машины для земляных работ и устройства свайных оснований</p>	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Основные свойства грунта. Классификация грунтов по трудности разработки. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Виды рабочих органов. Основы теории рабочих процессов копания грунта. Расчёт составляющих усилий копания в функции трудности разработки. Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p>Машины для подготовительных работ. Навесные рыхлители на тракторах. Другие типы рыхлителей статического действия: кирковщики, зубья на экскаваторах. Рыхлители динамического действия: гидравлические и пневматические.</p> <p>Одноковшовые экскаваторы с гидроприводом. Рабочий процесс. Рабочее оборудование. Основные мировые производители. Расчёт производительности одноковшового экскаватора.</p> <p>Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Принцип действия, устройство, область применения. Основные технико-эксплуатационные расчёты.</p> <p>Землеройно-транспортные машины: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Основные виды рабочего оборудования.</p> <p>Устройство, область применения, состав рабочего оборудования, его технологические возможности. Основы тягового расчёта. Расчёт производительности.</p> <p>Машины для уплотнения грунтов и других материалов. Сущность процесса уплотнения грунта. Основные способы уплотнения. Катки статического действия на жёстких вальцах. Кулачковые катки. Пневмоколёсные катки. Вибрационные катки. Виброплиты. Принцип работы и регулировок вибровозбудителя катка и плиты. Трамбующие машины и плиты. Основы теории рабочих процессов уплотнения грунта. Расчёт производительности уплотняющих машин.</p>

		<p>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Классификации грунтов и горных пород по буримости. Основные методы бурения. Механические методы бурения. Вращательное, ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение. Станки, бурильные установки, бурильно-крановые машины и ручной бурильный инструмент. Основы теории рабочих процессов бурения. Методы погружения готовых свай. Копровые агрегаты на автомобилях, на гусеничных тракторах, на гусеничных кранах и экскаваторах. Погружатели: молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогружатели. Основы теории ударного погружения свай. Сваевдавливающие установки. Машины и агрегаты для ввинчивания свай.</p> <p>Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Пробойники, раскатчики грунта. Машины для проходки горизонтальных и наклонных скважин и замены труб. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ.</p> <p><u>Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.</u></p> <p>На стенде «Грунтовый канал» реализуется процесс копания грунта ковшом драглайна. Для полученной формы продольного сечения определяются её размеры и объём отделённого грунта. Снимаются показания тягового усилия по длине выемки. Рассчитываются основные параметры процесса копания: удельное сопротивление грунта копанию, резания, коэффициент разрыхления грунта, мощность, требуемая для реализации процесса копания.</p> <p><u>Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера.</u></p> <p>Для заданных технологической схемы работ по устройству насыпи требуемых размеров из резерва, категории и характеристик грунта, включая характеристики системы грунт-двигатель и удельное сопротивление грунта резанию, а также характеристик бульдозера оценивают его эксплуатационную эффективность, стоимость разработки одного кубометра грунта при заданной стоимости машино-часа. Копание реализуется по схеме рационального продольного профиля. Скоростные режимы движения выбирают по уравнению тягового баланса на отдельных участках рабочего цикла по тягово-скоростной характеристике из практических рекомендаций. Время цикла рассчитывается при постоянных скоростных режимах машины на отдельных участках. Объём призмы волочения определяется по геометрическим характеристикам отвала. При расчёте производительности учитывается коэффициент уклона и дальность транспортирования, определяемые заданными размерами сооружения и выемки.</p>
4	<p>Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</p>	<p>Основные виды строительных составов, машин и оборудования. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Смесительное оборудование. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Главный и основные параметры. Устройство основных типов и тенденции развития.</p> <p>Использование двухкамерных смесителей с активаторами и автоматическими дозирующими устройствами.</p> <p>Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладываемых и распылительных</p>

		<p>устройств применительно к отдельным видам строительных составов.</p> <p>Основы устройства отдельных видов бетононасосов, растворонасосов, штукатурных и малярных агрегатов в том числе для двухкомпонентных составов.</p> <p>Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Особенности уплотнения бетонной смеси. Поверхностные и глубинные, ручные вибраторы. Основы теории уплотнения бетонных смесей. Возмущающая сила, радиус и глубина действия вибратора.</p>
		<p><u>Расчёт глубинных вибраторов.</u></p> <p>Определяется производительность заданного типа глубинного вибратора при известных массово-геометрических характеристиках, вынуждающей силе и частоте колебаний при уплотнении бетонной смеси с известными параметрами: коэффициент затухания волн, минимальное значение эффективной амплитуды колебаний, подвижность. Для определения радиуса действия используется формула академика Б.Б. Голицына. Время вибрирования устанавливается по справочным данным в зависимости от подвижности бетонной смеси</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> терминологию строительных машин и реализуемых ими рабочих процессов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительно-монтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основы структурно-функционального устройства строительных машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основы устройства и принцип действия строительных машин, используемых для выполнения	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР

основных строительно-технологических процессов		Контрольная работа
<b>Знает</b> сущность грузовысотных характеристик кранов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основные виды автотракторного транспорта и его характеристики	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основные виды рабочего оборудования строительных машин, его назначение и характеристики	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> принципы выбора машин для заданных видов строительно-монтажных работ и заданных условий эксплуатации	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> критерии оценки трудности разработки грунта при выполнении отдельных рабочих операций копания, бурения, уплотнения грунтов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора машин из справочной литературы по расчётным значениям их параметров	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по принципам определения грузовой выработки кранов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению параметров процесса копания для определения усилия копания и технической производительности машин для земляных работ	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения технической производительности машин циклического и непрерывного действия, навыки по подготовке принципиальных схем отдельных видов рабочего оборудования	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке эксплуатационной производительности машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технической производительности машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения характеристик отдельных механизмов машин: полиспастовых подвесок; редукторов; лебёдок	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тяговых усилий в ленточном конвейере и землеройно-транспортных машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> последовательности решения задач по выбору строительных машин для строительного производства	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

очная форма обучения – зачёт в 3-ем семестре; заочная форма обучения – зачёт в 5 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта 3-ем семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение строительной машины, как:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) техническому устройству;</li> <li>б) составляющей строительного-технологического производства.</li> </ol> </li> <li>2. Дайте определение комплекта строительных машин и укажите его характеристики.</li> <li>3. Назовите виды энергетических строительных машин, используемых в строительстве</li> <li>4. Назовите основные виды первичных</li> <li>5. силовых установок строительных машин и их структуры.</li> <li>6. Дайте определение. Укажите характеристики основных структур строительных машин.</li> <li>7. Поясните понятия «качество» и «конкурентоспособность» строительной машины.</li> <li>8. Определите число степеней подвижности заданного рабочего</li> </ol>

		<p>оборудования.</p> <p>9. Дайте определение производительности, укажите ее категории и их соотношения.</p> <p>10. Дайте определение математической модели производительности и укажите ее возможности.</p> <p>11. Перечислите перечень требований, предъявляемых к строительным машинам и их основные показатели.</p> <p>12. Назовите ряд критериев, лежащих в основе эффективного использования строительных машин.</p> <p>13. Перечислите основные этапы решения задачи оптимального формирования комплектов строительных машин.</p> <p>14. Назовите структурные составляющие мощности энергопотока различных форм: механической, электрической, гидравлической.</p> <p>15. Назовите основные показатели механизации и автоматизации строительного-монтажных работ.</p> <p>16. Запишите в виде функциональной зависимости определение внешней механической характеристики двигателя и укажите ее основные параметры.</p> <p>17. Укажите величины избыточных давлений, создаваемых:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) компрессорами;</li> <li>б) вентиляторами;</li> <li>в) воздухоудувками.</li> </ol> <p>18. Для решения каких задач в строительстве используется сжатый воздух?</p> <p>19. По каким параметрам осуществляют выбор компрессорной установки?</p> <p>20. Укажите соотношение между потребными мощностями привода компрессоров одно- и двухступенчатого сжатия одного типоразмера.</p> <p>21. Назовите устройства, используемые в системе подготовки сжатого воздуха.</p> <p>22. Отметьте виды механизмов, используемых в конструкциях заданных узлов и машин:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) двигателях внутреннего сгорания;</li> <li>б) винтовых компрессорах;</li> <li>в) поршневых компрессорах;</li> <li>г) ведущих мостах строительных машин;</li> <li>д) управляемых мостов строительных машин;</li> <li>е) системе бортового поворота гусеничных строительных машин и других.</li> </ol> <p>23. Назовите основные узлы и системы базовых машин (самоходных шасси).</p> <p>24. Какими показателями определяется плавность хода строительной машины.</p> <p>25. Перечислите состав и назначения модулей гидравлической передачи, указав их условное обозначение.</p> <p>26. Укажите характеристики и возможности гидротрансформаторов по величинам создаваемых усилий, возможности регулирования.</p> <p>27. Используя принятые условные обозначения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) пневмоколесного с двигателем внутреннего сгорания и механической трансмиссией;</li> <li>б) гусеничного с электрическим первичным двигателем;</li> <li>в) пневмоколесного с двигателем внутреннего сгорания и гидравлической трансмиссией.</li> </ol> <p>28. Что отражает внешняя механическая характеристика двигателя?</p>
--	--	--

		<p>29. Укажите выражения, характеризующие:</p> <p>а) тяговую способность строительных машин;</p> <p>б) степень ее реализации в конкретных грунтовых условиях.</p> <p>30. Укажите задачу, решаемую редукторным приводом.</p> <p>31. Какой из режимов работы вибрационного привода наиболее эффективен по критерию максимальной передачи энергии рабочему органу?</p> <p>32. Укажите виды механизмов, способных обеспечить передачу вращения между валами:</p> <p>а) параллельно-расположенными;</p> <p>б) пересекающимися;</p> <p>в) размещенными в параллельных плоскостях.</p> <p>33. Запишите выражение для КПД винтовой пары.</p> <p>34. Что включают триботехнические расчеты узлов строительных машин?</p> <p>35. Дать характеристику системам управления строительных машин и указать задачи, решаемые с помощью средств автоматики.</p> <p>36. Поясните работу замкнутого контура системы автоматизированного управления и указать его характеристики.</p> <p>37. Сформулируйте основы расчета цепей привода и решаемые при этом задачи.</p> <p>38. Поясните понятия динамического и сцепного факторов строительной машины, возможности их использования.</p> <p>39. Назовите рабочие процессы строительной машины и основы их моделирования.</p> <p>40. Укажите общие конструктивные особенности ручных машин.</p> <p>41. Дайте классификацию ручных машин.</p> <p>42. Укажите перечень минитехнологий в которых используются ручные машины.</p> <p>43. Укажите основные виды приводов используемых в ручных машинах.</p> <p>44. Укажите меры защиты оператора при работе с ручными машинами.</p> <p>45. Главные параметры тракторов и тягачей.</p> <p>46. Главные параметры автомобилей.</p> <p>47. За счёт чего обеспечивается плавность хода автотранспортных средств.</p> <p>48. Диапазон мощности двигателей внутреннего сгорания, используемых в строительной технике.</p>
2	Подъемно-транспортные машины	<p>1. Пояснить работу основных видов конвейеров по их схемам.</p> <p>2. Сформировать подход к выбору рабочих органов и привода ленточных конвейеров при заданных условиях работы.</p> <p>3. Сформировать основные принципы подбора силового оборудования пневмотранспортных установок.</p> <p>4. Пояснить состав и принцип действия пневмотранспортных установок. Привести примеры их использования.</p> <p>5. Перечислите основные задачи, решаемые системами автоматики подъемно-транспортных машин.</p> <p>6. Сформулируйте физический смысл трех условий, из которых определяются размеры и состав прорезиненной ленты (ширина и толщина, тип и число прокладок).</p> <p>7. Характеризуйте, какими параметрами привода определяется тяговая способность ленточного конвейера.</p> <p>8. Какие характеристики транспортируемого материала ограничивают предельный угол наклона (к горизонту)</p>

	<p>ленточного конвейера.</p> <p>9. Для выбранного привода ленточного конвейера установите предельные возможности по дальности транспортировки заданного материала по горизонтали при принятой производительности и скорости транспортировки.</p> <p>10. Применительно к ленточному конвейеру поясните понятия: сила тяги по двигателю; сила тяги по сцеплению.</p> <p>11. Исходя из структуры форм. производительности поясните состав и принцип действия системы автоматического регулирования конвейера.</p> <p>12. Оцените производительность винтового конвейера при известных характеристиках привода и размерах рабочего органа.</p> <p>13. Поясните физический смысл коэффициента запаса прочности ленты.</p> <p>14. Проанализируйте выражение для мощности, затрачиваемой на перемещение материала конвейерами непрерывного действия.</p> <p>15. Начертите структурно-кинематическую схему привода конвейера и поясните принципы его действия (а – ленточного, б – цепного, в – винтового, г - вибрационного).</p> <p>16. Начертить качественный вид эпюры растягивающих усилий тягового органа ленточного конвейера.</p> <p>17. Указать виды натяжных устройств конвейеров различных видов.</p> <p>18. Назовите вспомогательные устройства конвейера (их назначение и характеристики).</p> <p>19. Сформулируйте определение комплекта строительных машин и укажите его характеристики. Приведите примеры комплектов строительных машин и начертите структурные схемы.</p> <p>20. Запишите формулу оценки производительности автотранспорта и проанализируйте её.</p> <p>21. Укажите состав групп и подгрупп машин, входящих в обобщенный класс подъёмно-транспортных машин, их основные параметры и характеристики.</p> <p>22. Назовите основные виды грузовых, тяговых и рабочих органов машин основных групп подъёмно-транспортных машин.</p> <p>23. Укажите назначение и области применения домкратов и основные виды их механизмов.</p> <p>24. Укажите области применения лебедок и основные виды их механизмов и тяговых органов.</p> <p>25. Классифицируйте основные группы подъёмно-транспортных машин.</p> <p>26. Поясните по подобранным схемам состав, устройство и технологические возможности подъемников.</p> <p>27. Перечислите параметры, отражающие режимы работы основных групп подъёмно-транспортных машин.</p> <p>28. Назовите основные виды рабочего оборудования кранов и погрузочно-разгрузочных машин и их характеристики.</p> <p>29. Дайте определение понятия «привод кранов» в соответствии с их назначением.</p> <p>30. Начертите структурно-кинематические схемы основных:</p> <p>31. -механизмов кранов,</p> <p>32. -видов стрелового и башенно-стрелового оборудования</p> <p>33. Оцените технологические возможности различных видов кранов и укажите области их предпочтительного применения.</p> <p>34. Грузовысотные характеристики кранов как основа их выбора.</p> <p>35. Паспортные группы классификации кранов (механизмов) как</p>
--	--

3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p>основа выбора режимов работы кранов при их эксплуатации. 36. Оценка производительности кранов и пути её повышения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте классификацию обобщенного класса машин для земляных работ с указанием основных видов рабочих процессов и выполняемых операций.</li> <li>2. Укажите основные виды работ, выполняемые: одноковшовыми экскаваторами, бульдозерами и начертите схемы механизмов их рабочего оборудования.</li> <li>3. Сформулируйте основы рабочих процессов копания (применительно к экскаваторам и землеройно-транспортным машинам) и укажите виды решаемых при этом задач.</li> <li>4. Сформулируйте подход к:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. -оценке производительности комплекта «одноковшовый экскаватор – автосамосвал»,</li> <li>b. -выбору оптимальных параметров машин комплекта.</li> </ol> </li> <li>5. Перечислите виды машин и оборудования, используемых в технологиях бестраншейной проходки и прокладки коммуникаций. Дайте их сравнительную оценку и укажите предпочтительную область применения.</li> <li>6. Сформулируйте основы рабочих процессов: бурения, уплотнения грунтов, прокола и погружения свай и подхода к оценке их производительности.</li> <li>7. Определите основные виды строительных машин, отразив их принадлежность к соответствующей группе, основные виды выполняемых работ, состав рабочего оборудования, главный и основные параметры.</li> <li>8. Определите основные группы машин соответствующего класса.</li> <li>9. Начертите схемы рабочего оборудования машин данного класса и укажите их основные характеристики.</li> <li>10. Укажите по группам машин перечень основных задач, решаемых с использованием систем автоматики.</li> <li>11. Дайте определение одного из видов землеройно-транспортных машин.</li> <li>12. Укажите основные виды работ выполняемых заданным видом землеройно-транспортных машин, пояснив их схемами.</li> <li>13. Укажите поузловое исполнение привода и охарактеризуйте каждый из узлов и агрегатов</li> <li>14. Перечислите основные разновидности конструктивного исполнения указав его главный и основные параметры.</li> <li>15. Назовите виды рабочих органов и рабочего оборудования используемого и их назначение.</li> <li>16. Перечислите основные виды задач, решаемых системами автоматического управления. Поясните их принцип действия системами автоматического управления по их структурно-функциональным схемам.</li> <li>17. Охарактеризуйте особенности шасси землеройно-транспортных машин.</li> <li>18. Поясните определение тяговой способности «по двигателю», «по сцеплению», тягового усилия на рабочем органе.</li> <li>19. Укажите основные характеристики движителей и системы «двигатель-грунт»</li> <li>20. Что такое сцепная масса и как она определяется.</li> <li>21. Укажите основные виды тяговых характеристик.</li> <li>22. Поясните формулы оценки теоретической и эксплуатационной производительности землеройно-</li> </ol>
---	--	--

		<p>транспортных машин.</p> <p>23. Чем определяется сечение стружки, разрабатываемой за один проход? При каких условиях возможна разработка сечения земляного сооружения за 1 проход.</p> <p>24. Перечислите критерии оценки эффективности работы землеройно-транспортных машин и охарактеризуйте их.</p> <p>25. Поясните составляющие стоимости машиномены землеройно-транспортной машины.</p> <p>26. Применительно к заданному виду землеройно-транспортных машин поясните понятия:  -механическая трансмиссия  -гидромеханическая трансмиссия  -объёмный гидропривод  -регулируемый привод</p> <p>31. Охарактеризуйте системы управления современных землеройно-транспортных машин.</p> <p>32. Укажите допущения (упрощения) принятые в расчётах.</p> <p>33. Укажите критерии используемые для оценки рациональных параметров комплектов.</p> <p>34. Запишите формулу оценки производительности одноковшового экскаватора и проанализируйте её.</p> <p>35. Перечислите виды рабочего оборудования экскаваторов, используемые для загрузки автотранспорта.</p> <p>36. Перечислите основные виды автотранспортных средств, используемых в строительстве и укажите область их применения.</p>
4	<p>Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</p>	<p>1. Сформулируйте определение основных видов строительной техники, используемой в технологиях устройства свай:  - погружных;  - буронабивных;  - бурсмесительных.</p> <p>5. Дайте определение и укажите основные характеристики копров и копрового оборудования.</p> <p>6. Дайте определение и укажите основные виды и характеристики погружателей:  - статических;  - динамических.</p> <p>9. Охарактеризуйте грунт как среду для погружения свай, указав его основные свойства, и поясните применяемые модели грунта в задачах погружения свай.</p> <p>10. Проанализируйте модели рабочих процессов ударного погружения свай и укажите допущения, принимаемые при их разработке.</p> <p>11. Поясните основные виды конструктивных исполнений бурильных машин и назовите области их рационального использования.</p> <p>12. Начертите схему привода бурильной машины: вращательного, ударно-поворотного, ударно-вращательного типов.</p> <p>13. Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.</p> <p>14. Запишите выражение для вынуждающей силы вибратора (заданного).</p> <p>15. Назовите виды конструктивного исполнения средств малой механизации поверхностного уплотнения.</p> <p>16. Укажите методы изменения вынуждающей силы при нерегулируемом виде привода и способы их реализации.</p>



		<p>17. В чем состоит физический смысл процесса уплотнения бетонной смеси.</p> <p>18. Запишите функциональную зависимость радиуса действия вибратора в соответствии с рассмотренной математической моделью.</p> <p>19. Назовите виды строительных машин, используемых для распределения бетонной смеси.</p> <p>20. Укажите способ получения двухчастотной вибрации.</p> <p>21. Поясните выражение для частоты колебания корпуса глубинного фрикционно-планетарного вибратора:  - с внутренней обкаткой;  - с внешней обкаткой.</p> <p>22. Укажите конструктивное использование пакетов глубинных вибраторов.</p> <p>23. Каким образом моделируют процесс уплотнения бетонной смеси?</p> <p>24. Укажите главные и основные параметры вибратора.</p> <p>25. Поясните модели рабочих процессов приготовления бетонной смеси и растворов, используемые для оценки времени перемешивания и затрачиваемой мощности.</p> <p>26. Проанализируйте преимущества и недостатки насосов различного исполнения, используемых при выполнении бетонных и отделочных работ.</p> <p>27. Укажите основные задачи, решаемые автоматизированными системами управления в оборудовании для производства бетонных работ.</p> <p>28. Поясните модели непрерывного и импульсного (поршневого) режимов перемещения строительных составов по трубопроводу.</p> <p>29. Поясните особенности устройства бетоносмесителей в соответствии с их классификацией.</p> <p>30. Поясните устройство, укажите технологические возможности и виды алмазного инструмента основных видов машин.</p> <p>31. обозначения передач, начертите принципиальные схемы заданных механизмов:  а) подъема стрелы  б) вращения ведущего колеса  в) работы гидромолота и других</p> <p>32. Назовите основные узлы привода хода строительных машин.</p>
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа: для очной формы в 3 семестре; для заочной формы – в 5 семестре
- защита отчёта по ЛР: для очной формы в 3 семестре; для заочной формы – в 5 семестре

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа на тему «Устройство и основы расчёта строительных машин»

Перечень типовых контрольных вопросов.

«Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана»

- 1 Определить координаты приложения ветровой нагрузки при собственной устойчивости КБ при  $K_c=1,15$ .
- 2 Определить значение коэффициента использования крана по грузоподъёмности для случая работы в течение смены:  
 $Q_{ном}-20\%T_{см}$ ,  $0,75Q_{ном}-30\%T_{см}$ ,  $0,5Q_{ном}-50\%T_{см}$
- 3 Начертить схемы запасовки канатов:  
 -стрелоподъёмной лебёдки КБ  
 -механизма передвижения грузовой каретки
- 4 Перечислить основные механизмы КБ и пояснить их работу по кинематическим схемам.
- 5 Сформулировать задачи, решаемые автоматическими системами КБ, пояснить их действие по структурным схемам.
- 6 Пояснить расчётные схемы устойчивости КБ.
- 7 Дать определение грузовысотным характеристикам КБ.

«Изучение устройства и расчёт конвейеров»

- 1 Сформулируйте физический смысл трех условий, из которых определяются размеры и состав прорезиненной ленты (ширина и толщина, тип и число прокладок).
- 2 Характеризуйте, какими параметрами привода определяется тяговая способность ленточного конвейера.
- 3 Какие характеристики транспортируемого материала ограничивают предельный угол наклона (к горизонту) ленточного конвейера.
- 4 Для выбранного привода ленточного конвейера установите предельные возможности по дальности транспортировки заданного материала по горизонтали при принятой производительности и скорости транспортировки.
- 5 Применительно к ленточному конвейеру поясните понятия: сила тяги по двигателю; сила тяги по сцеплению.
- 6 Исходя из структуры форм. производительности поясните состав и принцип действия САР конвейера.
- 7 Оцените производительность винтового конвейера при известных характеристиках привода и размерах рабочего органа.
- 8 Поясните физический смысл коэффициента запаса прочности ленты.
- 9 Проанализируйте выражение для мощности, затрачиваемой на перемещение материала конвейерами непрерывного действия.
- 10 Начертите структурно-кинематическую схему привода конвейера и поясните принципы его действия (а – ленточного, б – цепного, в – винтового, г – вибрационного).
- 11 Начертить качественный вид эпюры растягивающих усилий тягового органа ленточного конвейера.
- 12 Указать виды натяжных устройств конвейеров различных видов.
- 13 Назовите вспомогательные устройства конвейера (их назначение и характеристики).

«Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера»

- 1 Дайте определение бульдозера
- 2 Укажите основные виды работ выполняемых бульдозером, пояснив их схемами.
- 3 Перечислите состав рабочего оборудования бульдозера.
- 4 Поясните определение «Тяговая способность по двигателю», «тяговая способность по сцеплению», «тяговое усилие на рабочем органе».
- 5 Напишите формулу силы тяги по двигателю, по сцеплению. По какой из них определялась сила тяги бульдозера при расчёте.
- 6 Укажите основные характеристики движителей и системы «Движитель-грунт»
- 7 Что такое сцепная масса и как она определяется.
- 8 Укажите основные виды тяговых характеристик.
- 9 Поясните формулы оценки теоретической и эксплуатационной производительности бульдозера.
- 10 Чем определяется сечение стружки, разрабатываемой за один проход? При каких условиях возможна разработка сечения земляного сооружения за 1 проход?
- 11 Перечислите критерии оценки эффективности работы бульдозера и охарактеризуйте их.
- 12 Поясните составляющие стоимости машиносмены бульдозера.
- 13 Применительно к заданному виду бульдозера поясните понятия:
  - механическая трансмиссия
  - гидромеханическая трансмиссия
  - объёмный гидропривод
  - регулируемый привод
- 14 Охарактеризуйте системы управления современных бульдозерах.
- 15 Укажите допущения (упрощения) принятые в расчётах.
- 16 Можно ли оценить удельное сопротивление грунта копанию бульдозером и как?

«Расчёт глубинных вибраторов»

- 1 Укажите на схеме радиус действия глубинного вибратора.
- 2 Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.
- 3 Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.
- 4 Запишите выражение для вынуждающей силы вибратора /заданного/.
- 5 Назовите виды конструктивного исполнения СММ поверхностного уплотнения.
- 6 Укажите методы изменения вынуждающей силы при нерегулируемом виде привода и способы реализации.
- 7 В чем состоит физический смысл процесса уплотнения бетонной смеси.
- 8 Запишите функционально зависимость радиуса действия вибратора в соответствии с рассмотренной математической моделью в виде  $R=R(?)$ .
- 9 Назовите виды СМ используемых для распределения бетонной смеси.
- 10 Укажите способ получения 2-х частотной вибрации.
- 11 Пояснить выражение для частоты колебаний корпуса глубинного вибратора.
  - а) с внутренней обкаткой;
  - б) с внешней обкаткой;
- 12 Указать конструктивное исполнение пакетов глубинных вибраторов.
- 13 Указать зависимость характера изменения производительности глубинного дебалансного вибратора от угла его установки. Дать анализ.
- 14 Пояснить устройство используемых конструкций вибронаконечника вибратора.
- 15 Каким образом моделируют процесс уплотнения бетонной смеси?
- 16 Указать главные и основные параметры вибратора.

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта  
по лабораторным работам по теме «Изучение устройства и определение  
параметров средств механизации строительства»

Лабораторная работа «Изучение устройства  
и конструкций строительных кранов»

- 1 Определить назначение каждого элемента башенного крана.
- 2 Что такое вылет башенного крана?
- 3 Как можно определить вылет башенного крана?
- 4 Что такое высота подъема грузозахвата?
- 5 Как можно определить высоту подъема грузозахвата?
- 6 Определите назначение башенного крана.
- 7 Как определить кратность полиспаста стрелоподъемной и грузоподъемной лебедки?
- 8 Укажите расположение основных механизмов в конструкциях крана башенного с поворотной башней и с поворотным оголовком.
- 9 Определить назначение каждого элемента мостового крана.
- 10 Что такое пролет мостового крана?
- 11 Как можно определить пролет мостового крана?
- 12 Определите назначение мостового крана.
- 13 Какие бывают тележки мостового крана?
- 14 Объясните схемы установки ходовых колес мостового крана.
- 15 Какие конструкции моста используются в мостовых кранах?

Лабораторная работа «Определение основных параметров  
процесса копания грунта ковшем драглайна»

- 1 Дать определение процессов: 1) резания грунта; 2) копания грунта.
- 2 Укажите основные характеристики грунтов, отражающие трудность их разработки землеройной техникой.
- 3 Укажите названия объемов грунта отделенного от массива в призме копания и поясните их расположение.
- 4 Начертите схему рабочего оборудования «драглайн» с указанием его основных параметров.
- 5 Запишите уравнение тягового баланса ковша драглайна: 1) при резании грунта; 2) при копании грунта
- 6 Покажите порядок проведения экспериментальной части лабораторной работы
- 7 Что определяет формула профессора Н. Г. Домбровского и какова область ее применения по видам машин и скоростным режимам?
- 8 Укажите размерность и сформулируйте физический смысл уравнения сопротивления грунта копанию.
- 9 Какие измерения осуществлялись при проведении экспериментальной части работы?
- 10 Проанализируйте степень совершенства рабочего органа в зависимости от удельных коэффициентов.
- 11 Сопоставьте полученные значения  $K_1$  и  $K_{рез}$  с табличными данными по числу ударов плотномером ДорНИИ для данной категории грунта.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре у очной формы обучения и в 5 семестре у заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	А. Н. Дроздов Строительные машины и оборудование. Учебник. М.: ИЦ «Академия», 2012. – 445 с.	347
2	А. Н. Дроздов, Е. М. Кудрявцев. Строительные машины и оборудование. Практикум. М.: ИЦ «Академия», 2012. – 173 с.	300
3	А. Н. Дроздов. Основы устройства и эффективной эксплуатации строительных машин: учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2010. - 254 с.	81

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кошкарёв Е.В. Машина в строительном деле: сборник задач с примерами расчетов – Электрон. – М.: НИУ МГСУ, ЭБС АСВ, 2012. – 60 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16377.html">http://www.iprbookshop.ru/16377.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1580">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1580</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 103 «А» УЛБ Лаборатория деталей машин и теории машин и механизмов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории деталей машин и теории машин и механизмов	Пресс винтовой ДМ 30 М Пресс винтовой ДМ 20 М Пресс винтовой ДМ 99 М Доска аудиторная 3400*1000 Экран настенный	
Ауд. 106 «А» УЛБ Лаборатория триботехники и металлографии	Доска аудиторная 3400*1000 Микроскоп Альтами МЕТ 2С (цифровой 3 Мп) Экран настенный	
Ауд.108 «А» УЛБ Лаборатория механического оборудования	Блок пылеулавливания мобильный БПУ-1 Комплект редукторов разных типов Мельница дисковая вибрационная	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>ИВ-1 Сварочный полуавтомат Скат 160 Щековая дробилка ЩД 6 Смеситель турбулентный С 2.0 Питатель вибрационный ПГ-1 Набор сит вибрационных А20 Мельница роторная ножевая РМ120</p>	
<p>Ауд. 110 «Г» УЛБ Лаборатория землеройных и подъемно-транспортных машин</p>	<p>Грунтовый лоток для исследования рабочих органов машин для землеройных работ Действующая демонстрационная модель башенного крана с грузовой кареткой КБ 160.2 Действующая демонстрационная модель двухканатного грейфера Стенд "Схема пневмо-системы трактора Т-150к" Действующая демонстрационная модель экскаватора с канатным</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>№ 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b></p> <p>На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Пугач Е.М.
доцент	к.т.н., доцент	Гончаров А.А.
старший преподаватель		Бидов Т.Х.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области технологий строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
	ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
	ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные задачи технологии строительных процессов и пути их реализации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения задач технологического проектирования строительных процессов</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<p><b>Знает</b> состав и содержание технического задания на проектирование технологического процесса</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач организационно-технологического проектирования</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения технологических операций в составе строительного процесса</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки регламентов по выполнению строительных процессов</p>
ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	<p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов переработки грунта</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов каменной кладки</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции</p> <p><b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<p><b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство</p> <p><b>Знает</b> порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование</p>
ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	<p><b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства защитных покрытий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Знает</b> требования к качеству устройства отделочных покрытий <b>Знает</b> специальные средства и методы обеспечения качества строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	<b>Знает</b> состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона
ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства <b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов
ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	<b>Знает</b> правила приемки и документирования законченных строительных работ <b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства
ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	<b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда <b>Знает</b> порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)



СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы технологического проектирования	5	4	-	2	-	16	53	27	<i>Контрольная работа – р.1-3</i>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	5	10	-	6	-				
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	5	12	-	8	-				
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	5	2	-	-	-				
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	5	4	-	-	-				
	Итого	5	32	-	16	-	16	53	27	<i>Дифференцированный зачет, курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы технологического проектирования	6	2	-	2	-	2	130	8	<i>Контрольная работа – р.1-3</i>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	6								
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	6								
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	6								
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	6								
	Итого	6	2	-	2	-	2	130	8	<i>Дифференцированный зачет, курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	<p><b>Основные понятия и положения.</b> Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p><b>Инженерная подготовка строительной площадки.</b> Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b> Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p><b>Технологии устройства фундаментов.</b> Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; виброудавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности</p>

		<p>погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p>
3	<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>	<p><b>Технологические процессы каменной кладки.</b>  Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила резки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Охрана труда при производстве бетонных работ.</p> <p><b>Монтаж строительных конструкций.</b> Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций.</p>

		<p>Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p>
4	<p>Технологические процессы устройства защитных покрытий</p>	<p>Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.</p> <p><b>Технология устройства кровельных покрытий.</b> Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</p> <p><b>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</b> Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</p> <p><b>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</b> Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</p>
5	<p>Технологические процессы устройства отделочных покрытий</p>	<p>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий.</p> <p><b>Технологии оштукатуривания поверхностей.</b> Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий.</p> <p><b>Облицовка стен.</b> Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и</p>

	<p>оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</p> <p><b>Устройство полов.</b> Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</p> <p><b>Устройство подвесных потолков.</b> Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков.</p> <p><b>Технологии малярных процессов.</b> Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ.</p> <p>Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</p>
--	--

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	Основные понятия и положения. Основные направления технического прогресса в строительстве
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	Технологические процессы каменной кладки. Технологии монолитного бетона и железобетона. Монтаж строительных конструкций.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий.

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	<b>Проектирование строительных технологий.</b> Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<b>Процессы переработки грунта.</b> Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке. Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки. Распределение грунта в котловане.

		Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	<b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени. Планирование производства работ.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	<b>Проектирование строительных технологий.</b> Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<b>Процессы переработки грунта.</b> Распределение грунта в котловане. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	<b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Планирование производства работ.

*4.4 Компьютерные практикумы*

*Не предусмотрено учебным планом.*

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

*Форма обучения – заочная:*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	<p><b>Основные понятия и положения.</b> Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p><b>Инженерная подготовка строительной площадки.</b> Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b> Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение</p>

		<p>грунтовых масс. Контроль качества уплотнения грунта. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p><b>Технологии устройства фундаментов.</b> Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b>  Определение положения линии нулевых работ. Определение объемов работ по вертикальной планировке.  Определение объемов земляных масс при разработке котлована.  Определение объема грунта обратной засыпки.  Составление сводного баланса. Перерасчет средней отметки планировки.</p>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	<p><b>Технологические процессы каменной кладки.</b>  Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила резки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав</p>



		<p>процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Требования к безопасности при производстве бетонных работ.</p> <p><b>Монтаж строительных конструкций.</b> Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b></p> <p>Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p><b>Технология устройства кровельных покрытий.</b> Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области</p>

		<p>применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</p> <p><b>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</b> Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</p> <p><b>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</b> Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p><b>Технологии оштукатуривания поверхностей.</b> Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий</p> <p><b>Облицовка стен.</b> Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</p> <p><b>Устройство полов.</b> Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</p> <p><b>Устройство подвесных потолков.</b> Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков.</p> <p><b>Технологии малярных процессов.</b> Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклеивка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ.</p> <p>Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</p>

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачёту и к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные задачи технологии строительных процессов и пути их реализации	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения задач технологического проектирования строительных процессов	1, 2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
Знает состав и содержание технического задания на проектирование технологического процесса	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) постановки задач организационно-технологического проектирования	1, 2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
Знает последовательность выполнения технологических операций в составе строительного процесса	2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа

Имеет навыки (основного уровня) разработки регламентов по выполнению строительных процессов	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов переработки грунта	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов каменной кладки	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве	1, 2, 3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет

		зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству устройства защитных покрытий	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к качеству устройства отделочных покрытий	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> специальные средства и методы обеспечения качества строительства	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов	1, 2, 3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> правила приемки и документирования законченных строительных работ	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет в 5 семестре (очная форма обучения).
- дифференцированный зачет в 6 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачета в 5 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы технологического проектирования	Строительные процессы. Их классификация и структура. Работы в строительстве. Основные задачи дисциплины «Технология строительных процессов». Технологическое проектирование строительных процессов. Состав и назначение технологической карты. Состав технического задания на проектирование технологического

		<p>процесса.</p> <p>Нормативная и проектная документация строительного производства.</p> <p>Техническое и тарифное нормирование. Норма рабочего времени, норма времени работы машины. Производительность труда строительных рабочих. Формы оплаты труда в строительстве.</p> <p>Качество строительных работ. Дефекты строительной продукции и причины их появления. Методы и порядок контроля качества строительных работ. Приемка работ. Организация контроля.</p> <p>Профессии, специальности и квалификация строительных рабочих. Формирование звеньев и бригад. Контроль производства работ.</p> <p>Охрана труда в строительстве. Требования и мероприятия по обеспечению ее выполнения.</p> <p>Основные положения промышленной, пожарной и экологической безопасности при производстве строительных работ.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Расчистка территории. Создание геодезической разбивочной основы.</p> <p>Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием «прямая» и «обратная» лопата, «драглайн» и «грейфер».</p> <p>Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия.</p> <p>Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунта. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Гидромеханизированная разработка грунта. Разработка грунта гидромониторами и землесосными снарядами. Способы намыва грунта.</p> <p>Разработка грунта взрывом.</p> <p>Разработка грунта бурением.</p> <p>Разработка грунта бестраншейными методами. Способы прокола, продавливания и горизонтального бурения. Щитовая проходка.</p> <p>Разработка грунта в зимних условиях: предохранение грунта от промерзания, разработка мерзлого грунта с предварительным рыхлением и без него (блочным и механическими методами). Тепловое и химическое оттаивание мерзлого грунта.</p> <p>Основные строительные свойства грунтов. Виды и назначение земляных сооружений.</p> <p>Подготовительные и вспомогательные процессы. Водоотвод. Водоотлив. Методы понижения уровня грунтовых вод.</p> <p>Искусственное закрепление грунтов способами: цементации, битумизации, смолизации, силикатизации, термообработки.</p> <p>Временное крепление стенок выемок. Устойчивость земляных сооружений.</p> <p>Работы по устройству оснований. Использование поверхностных и глубинных методов уплотнения. Способы уплотнения оснований грунтовыми сваями, предварительным замачиванием, замачиванием с глубинными взрывами. Процессы и способы устройства грунтовых подушек.</p> <p>Требования к качеству разработки выемок, устройства насыпей и обратных засыпок.</p> <p>Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p>Устройство фундаментов мелкого заложения: ленточных, столбчатых, щелевых и плитных, в вытрамбованных котлованах. Назначение и процессы производства работ.</p> <p>Назначение свайного основания. Классификация свай. Способы и технология погружения в грунт готовых свай. Ударный, вибрационный и виброударный методы погружения. Погружение свай вдавливанием, завинчиванием. Методы ускорения процесса погружения в грунт готовых свай. Погружение свай в мерзлые грунты.</p>



3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	<p>Технология устройства буронабивных и набивных свай.</p> <p>Процессы приготовления бетонной смеси для монолитных бетонных и железобетонных конструкции. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси.</p> <p>Способы транспортирования и укладки бетонной смеси в опалубку для различных конструкций (фундаментов, колонн, стен, плит перекрытия и др.). Устройство рабочих швов.</p> <p>Способы уплотнения бетонной смеси и используемые технические средства. Виброуплотнение. Вакуумирование.</p> <p>Выдерживание свежесуложенного бетона в опалубке. Распалубливание конструкции: условия и последовательность. Контроль качества бетона.</p> <p>Виды арматуры и арматурных изделий. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий в зоне производства работ. Укладка и закрепление арматуры и арматурных изделий в опалубке. Контроль качества.</p> <p>Армирование монолитных железобетонных конструкции напрягаемой арматурой. Способ натяжения.</p> <p>Назначение и классификация опалубок. Использование разборно-переставной, объемно-переставной скользящей, пневматической и несъемной опалубок. Контроль качества.</p> <p>Специальные методы бетонирования: торкретирование, раздельное и бетонирование под водой.</p> <p>Особенности приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси при отрицательной температуре. Методы выдерживания бетона в зимних условиях: «термоса», электро- и контактный прогрев, использование противоморозных добавок.</p> <p>Производство бетонных работ в условиях сухого жаркого климата.</p> <p>Требования к безопасности при производстве бетонных работ.</p> <p>Состав и структура комплексного процесса монтажа. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.</p> <p>Способы установки конструкций в проектное положение. Монтажная технологичность.</p> <p>Способы и средства транспортирования сборных конструкций. Складирование на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.</p> <p>Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка, обустройство и усиление.</p> <p>Грузоподъемные механизмы. Назначение, виды и область применения каждого. Порядок строповки конструкций. Назначение и виды грузозахватных устройств.</p> <p>Особенности установки и выверки конструкций при «свободном», «принудительном» и «безвыверочном» монтаже. Инструменты и приспособления.</p> <p>Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.</p> <p>Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков и швов.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций одноэтажных промышленных зданий – фундаментов, колонн, подкрановых балок, стеновых ограждений. Особенности монтажа несущих конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с железобетонным или металлическим каркасом.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций многоэтажных каркасных зданий – фундаментов, колонн, ригелей и плит покрытий. Последовательность монтажа при использовании средств индивидуальной оснастки.</p> <p>Охрана труда при монтаже строительных конструкций.</p> <p>Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления. Правила разрезки каменной кладки. Виды каменной кладки. Материалы и требования к ним.</p>
---	---	---

		<p>Кладка из кирпича и камней правильной формы. Приемы кладки. Технология кладки с армированием. Системы перевязки швов кладки. Способы кладки стен с облицовкой. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций. Требования к качеству.</p> <p>Организация рабочего места каменщика.</p> <p>Формирование звеньев каменщиков. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка» и «пятерка».</p> <p>Охрана труда при производстве каменных работ.</p> <p>Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая и бутобетонная кладки.</p> <p>Ведение кладочных работ при отрицательных температурах окружающей среды. Влияние раннего замораживания на качество кладки. Кладка в зимних условиях методами замораживания и электропрогрева, с применением растворов с противоморозными добавками.</p> <p>Выполнение кладки в условиях повышенных температур и низкой влажности.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p>Виды гидроизоляции. Технология устройства оклеечной и окрасочной гидроизоляции.</p> <p>Технология устройства противокоррозионных покрытий.</p> <p>Виды и технологии устройства теплоизоляции. Теплоизоляция на основе минеральных, органических и комбинированных материалов. Устройство плитной, обволакивающей и засыпной теплоизоляции.</p> <p>Технологии устройства плоских кровель. Стандартная и инверсионная системы.</p> <p>Технологии устройства скатных кровель с покрытием из листовых и штучных материалов.</p> <p>Требования к безопасности при производстве изоляционных и кровельных работ.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p>Процессы оштукатуривания поверхностей. Виды штукатурок. Штукатурка стен и потолков. Технологии устройства декоративных штукатурок.</p> <p>Облицовочные работы. Облицовка поверхностей листовыми и штучными материалами.</p> <p>Отделочные работы. Окраска стен и потолков. Оклейка стен обоями.</p> <p>Технология устройства монолитных, паркетных, рулонных и плиточных полов.</p> <p>Требования к безопасности при устройстве отделочных покрытий.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

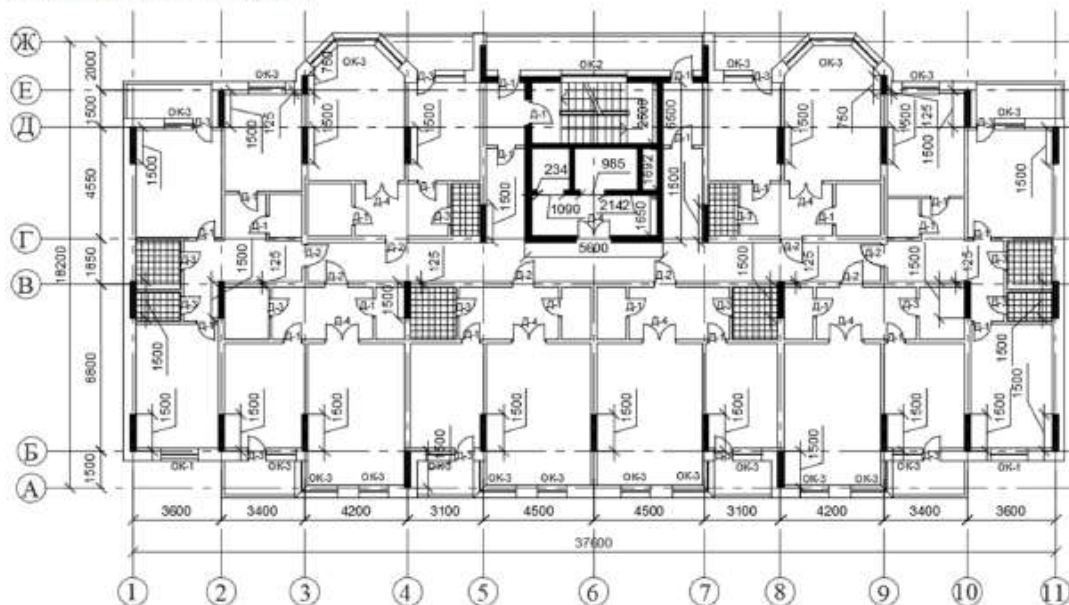
Тематика курсовых работ:

- «Технологическая карта на земляные работы»;
- «Технологическая карта на устройство конструкций из монолитного железобетона».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

Задание	Факультет	ИСА	Курс	Группа
Ф.И.О. преподавателя			Дата выдачи	
Ф.И.О. студента			Дата защиты	
<b>Данные для проектирования:</b>				
Место строительства	Новгород			
Количество этажей	14			
Высота этажа, Нэт, м	3,3			
Грунт, отметка поверхности, нгр, м	(суглинок) -0,8			
Схема расположения здания	5			
Высота подвального этажа, Нп, м	2,9			
Толщина монолитных железобетонных стен, $b_{ст}$ , мм	190			
Толщина монолитного перекрытия, мм	170			
Толщина стен подвала, Вл, мм	230			
Сечение колонн А×В, мм	400×450			
Сечение монолитных балок, НБ×ВБ, мм	300×300			
Толщина фундамента, Нф, мм	900			
Класс используемого бетона	В30			
Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	20/250			
Диаметр / шаг рабочей арматуры сеток перекрытия, мм	22/220			
Температура бетона после укладки (зима), °С	11			
Темп возведения типового этажа, дни	8			
Производитель опалубки	Thyssen			

План типового этажа здания:



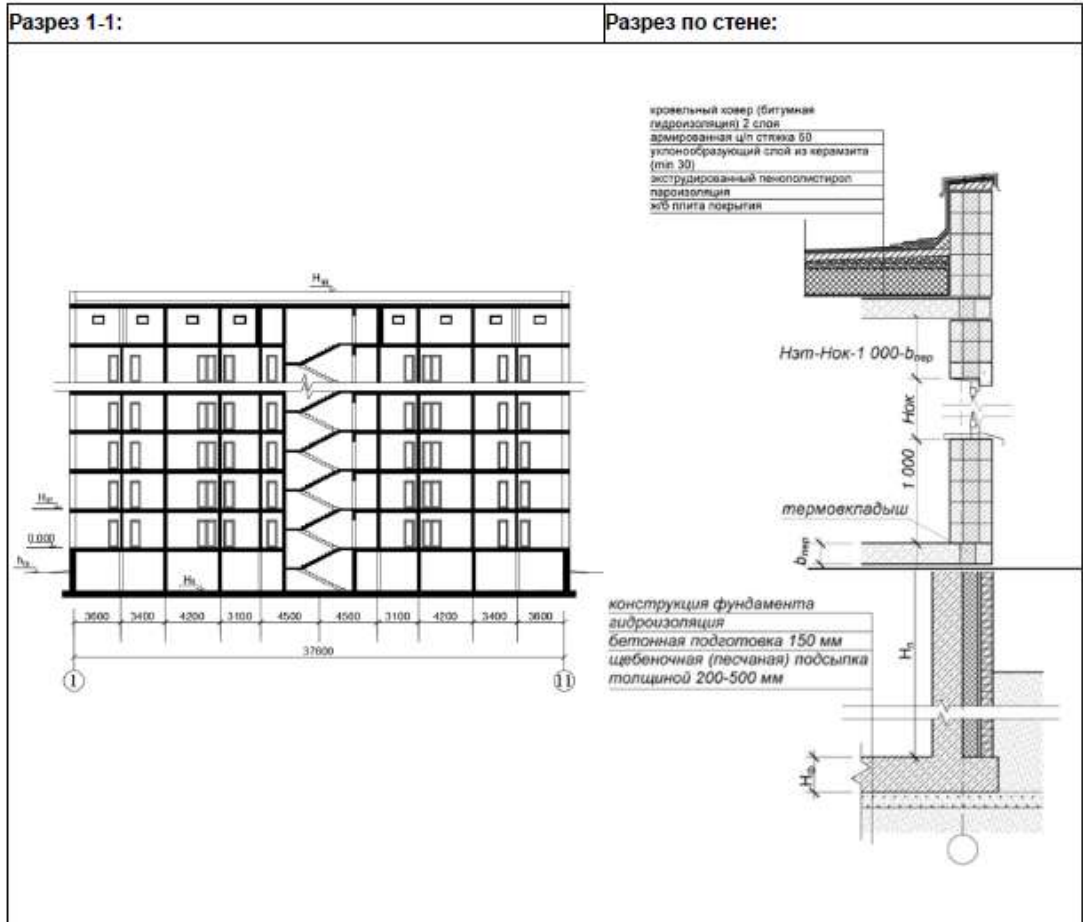
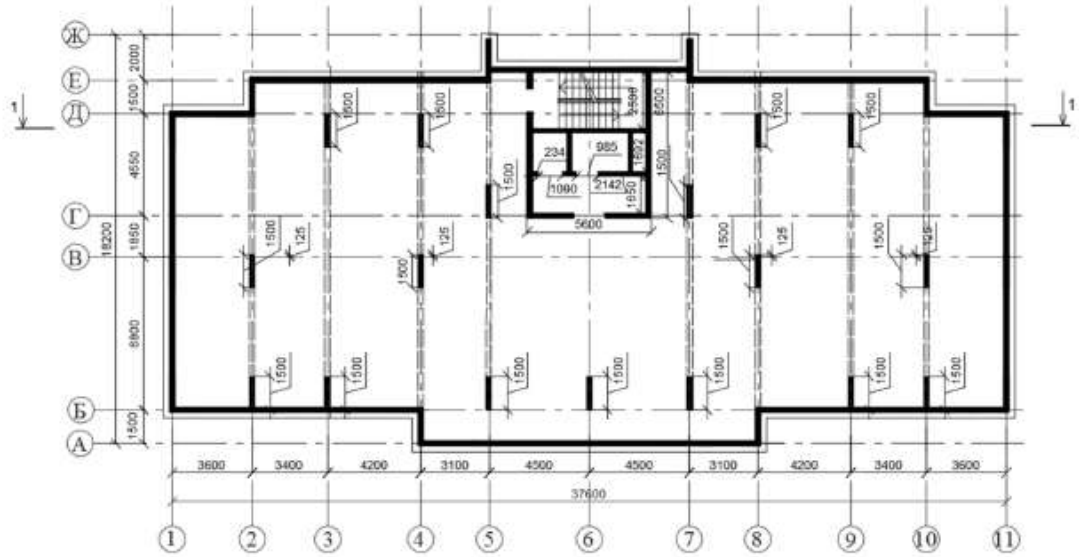
Высота

Маркировка окон и дверей

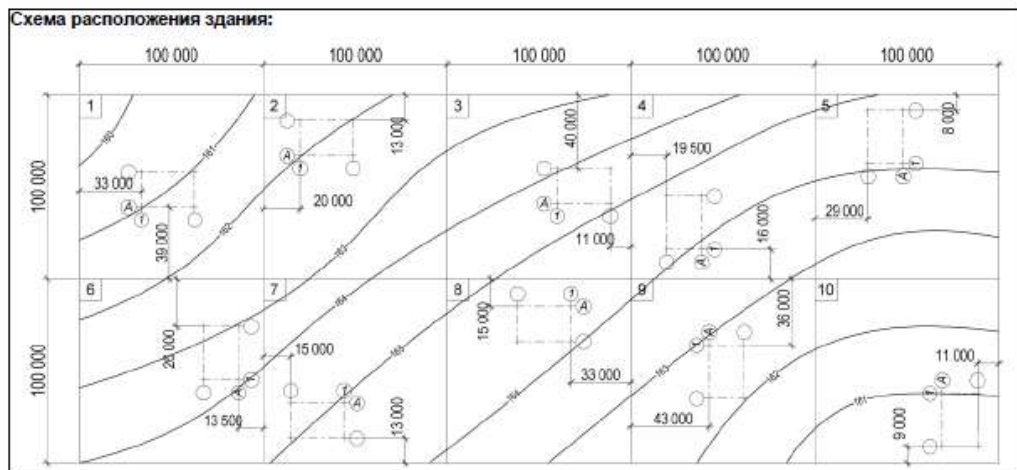
этажа, м	ОК-1	ОК-2	ОК-3	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4
2,7 – 2,9	15 – 15	15 – 21	15 – 7,5	21 – 9С	21 – 9Г	21 – 8Г	21 – 15С
3,0 – 3,3	18 – 15	18 – 21	18 – 7,5	24 – 9С	24 – 9Г	24 – 8Г	24 – 15С

Г – глухая дверь;  
С – остекленная  
дверь

План подвального этажа:



Составил Пугач Е.М.



Составил Пугач Е.М.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Состав и назначение технологической карты.
2. Техническое нормирование. Производительность труда в строительстве.
3. Календарное планирование строительных процессов.
4. Виды и назначение земляных сооружений.
5. Основные строительные свойства грунтов.
6. Обеспечение устойчивости земляных сооружений.
7. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия.
8. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата», «прямая лопата», «драглайн», «грейфер». Параметры назначения. Схемы проходов.
9. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами: скрепером, бульдозером, грейдером. Параметры назначения. Схемы проходов.
10. Транспортирование грунта. Выбор транспортных средств. Проектирование цикла работы самосвалов.
11. Состав бетонных и железобетонных работ.
12. Виды опалубки. Разборно-переставная опалубка.
13. Требования к качеству монтажа опалубки стен, колонн и перекрытий.
14. Процессы арматурных работ.
15. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий.
16. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций.
17. Основные характеристики готового бетона.
18. Требования, предъявляемые к бетонной смеси.
19. Способы транспортирования бетонной смеси: автомобильный транспорт, использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков, трубный транспорт.
20. Выбор средств доставки бетонной смеси в блок бетонирования.
21. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси.
22. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен, колонн и перекрытий.
23. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.

## 2.2. Текущий контроль

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения)

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Проектирование строительных технологий. Процессы переработки грунта и устройства монолитных железобетонных конструкций»*

*Примерные вопросы и задания для контрольной работы:*

1. Основные вопросы дисциплины «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве»;
2. Технологическое проектирование строительных процессов;
3. Система нормативных документов в строительстве;
4. Состав и назначение ППР;
5. Состав и назначение технологической карты;
6. Организация строительных процессов в пространстве и времени;
7. Сущность и содержание строительных процессов;
8. Классификация строительных процессов;
9. Материальные элементы строительных процессов;
10. Технические средства строительных процессов;
11. Строительные работы;
12. Строительные профессии и квалификация рабочих;
13. Формы организации труда в строительстве;
14. Техническое нормирование;
15. Производительность труда в строительстве
16. Тарифное нормирование;
17. Формы оплаты труда в строительстве;
18. Основные понятия качества строительных работ;
19. Дефекты и причины низкого качества строительной продукции;
20. Методы контроля качества строительных работ;
21. Организация контроля за ведением строительно-монтажных работ;
22. Охрана труда в строительстве. Общие требования;
23. Основные мероприятия по обеспечению охраны труда в строительстве.
24. Определить затраты труда и заработную плату при производстве земляных работ по разработке котлована экскаватором с подчисткой дна котлована бульдозером. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Тип и параметры экскаватора и бульдозера, объемы грунта вырабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала выдаются студенту в форме индивидуального задания.
25. Определить затраты труда и заработную плату плотников, устанавливающих опалубку монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры опалубки, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
26. Определить затраты труда и заработную плату арматурщиков, устраивающих каркас монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры армирования, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
27. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по устройству монолитного железобетонного ленточного фундамента. Перечень и объем работ, трудоемкость и продолжительность устройства выдаются студенту в форме индивидуального задания.
28. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень работ,

план и разрез здания, номенклатура монтируемых элементов, трудоемкость и продолжительность монтажа выдаются студенту в форме индивидуального задания.

29. Инженерная подготовка строительной площадки;
30. Создание геодезической разбивочной основы;
31. Расчистка территории;
32. Отвод поверхностных и грунтовых вод;
33. Виды и назначение земляных сооружений;
34. Основные строительные свойства грунтов;
35. Обеспечение устойчивости земляных сооружений;
36. Способы и конструкции креплений вертикальных стенок котлованов и траншей;
37. Способы искусственного закрепления грунтов. Цементация;
38. Способы искусственного закрепления грунтов. Битумизация;
39. Способы искусственного закрепления грунтов. Силикатизация;
40. Способы искусственного закрепления грунтов. Термическое закрепление;
41. Искусственное замораживание грунтов;
42. Организация открытого водоотлива;
43. Способы понижения уровня грунтовых вод. Игольчатый способ;
44. Способы понижения уровня грунтовых вод. Электроосмотическое водопонижение;
45. Способы понижения уровня грунтовых вод. Использование эжекторных игольчатых установок;
46. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата»;
47. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «прямая лопата»;
48. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаваторами оборудованными ковшами «драглайн» и «грейфер»;
49. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия;
50. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта скрепером;
51. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта бульдозером;
52. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта грейдером;
53. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта гидромониторами;
54. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта земснарядами;
55. Гидромеханические способы разработки грунта. Намыв насыпей;
56. Разработка грунта взрывным способом;
57. Разработка грунта бурением. Вращательный способ;
58. Разработка грунта бурением. Ударный способ;
59. Разработка грунта бурением. Физические способы;
60. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология прокола;
61. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология горизонтально направленного бурения.
62. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология продавливания;
63. Разработка грунта бестраншейными методами. Щитовая проходка;
64. Процессы засыпки и уплотнения грунта траншей и котлованов;
65. Методы разработки грунтов в зимний период. Предохранение грунта от замораживания;
66. Методы разработки грунтов в зимний период. Тепловое и химическое оттаивание;
67. Методы разработки грунтов в зимний период. Механическое рыхление.

68. Установить технологическую последовательность и построить график производства земляных работ. План разрабатываемой площадки, перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
69. Определить способ разработки, типы землеройных и землеройно-транспортных машин для производства земляных работ по вертикальной планировке. План строительной площадки с разбивкой на квадраты с указанием рабочих отметок и объемов перерабатываемого грунта выдается студенту в форме индивидуального задания.
70. Подобрать комплект машин для производства земляных работ по разработке грунта в котловане. Геометрические параметры котлована, объемы грунта, разрабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала, дальность транспортирования вывозимого грунта, перечень и характеристики выбираемых машин выдаются студенту в форме индивидуального задания.
71. Работы по устройству оснований. Способы уплотнения оснований;
72. Процессы и способы устройства грунтовых подушек;
73. Фундаменты мелкого заложения. Ленточные фундаменты;
74. Фундаменты мелкого заложения. Столбчатые фундаменты;
75. Фундаменты в виде железобетонных плит;
76. Свайные фундаменты. Классификация;
77. Виды готовых свай. Назначение и использование;
78. Технологические процессы погружения забивных свай;
79. Вибрационный и виброударный методы погружения свай;
80. Методы ускорения процесса погружения готовых свай;
81. Погружение свай методом вдавливания;
82. Погружение готовых свай завинчиванием;
83. Погружение готовых свай в мерзлые грунты;
84. Технология устройства буронабивных свай. Сухой и мокрый способы устройства;
85. Технология устройства буронабивных свай с использованием обсадных труб;
86. Технология устройства набивных свай;
87. Состав бетонных и железобетонных работ;
88. Виды опалубки. Классификация;
89. Требования к качеству монтажа опалубки стен и колонн;
90. Требования к качеству монтажа опалубки перекрытий;
91. Классификация арматуры;
92. Использование арматуры для конструкций без преднапряжения;
93. Использование арматуры в преднапряженных конструкциях;
94. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий;
95. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций;
96. Бетон. Определение и классификация.
97. Основные характеристики готового бетона;
98. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси;
99. Процесс приготовления бетонной смеси;
100. Способы транспортирования бетонной смеси. Автомобильный транспорт;
101. Способы транспортирования бетонной смеси. Использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков;
102. Способы транспортирования бетонной смеси. Трубный транспорт;
103. Способы укладки бетонной смеси;
104. Способы уплотнения бетонной смеси. Виброуплотнение;
105. Способы уплотнения бетонной смеси. Вакуумирование;
106. Выдерживание бетона и уход за ним;
107. Специальные методы бетонирования. Раздельное бетонирование;
108. Специальные методы бетонирования. Торкретирование;



109. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом восходящего раствора;
110. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом вертикально перемещаемой трубы;
111. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в зимних условиях;
112. Способы зимнего бетонирования. Способ термоса;
113. Способы зимнего бетонирования. Противоморозные добавки;
114. Способы зимнего бетонирования. Электротермообработка бетона;
115. Способы зимнего бетонирования. Индукционный и инфракрасный прогрев;
116. Способы зимнего бетонирования. Обогрев бетона паром и горячим воздухом;
117. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в условиях сухого жаркого климата;
118. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен;
119. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций перекрытия;
120. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.
121. Состав и структура комплексного процесса монтажа.
122. Организация процесса монтажа.
123. Методы монтажа (способы установки) строительных конструкций.
124. Монтажная технологичность.
125. Способы и средства транспортирования сборных конструкций.
126. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.
127. Складирование сборных элементов на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.
128. Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка. Усиление конструкции. Обустройство конструкций.
129. Инструмент для монтажа строительных конструкций.
130. Порядок строповки конструкций. Канатные стропы. Траверсы. Захваты.
131. Подготовка опорных поверхностей перед монтажом. Установка элементов конструкций при «свободном монтаже».
132. Способы установки конструкций и элементов в проектное положение. Принудительный монтаж. Безвыверочный монтаж.
133. Выверка при «свободном монтаже». Приспособления и инструмент.
134. Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.
135. Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков.
136. Монтаж фундаментов и колонн одноэтажных промышленных зданий.
137. Монтаж подкрановых балок и стеновых ограждений одноэтажных промышленных зданий.
138. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с железобетонным каркасом.
139. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с металлическим каркасом.
140. Особенности монтажа колонн и перекрытий многоэтажных каркасных зданий с использованием средств индивидуальной оснастки. Использование одиночных кондукторов. Использование групповых кондукторов.
141. Производство монтажных работ при отрицательных температурах.
142. Требования к безопасности при производстве монтажных работ.
143. Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления.
144. Правила разрезки каменной кладки.
145. Материалы, используемые в процессе выполнения каменной кладки.
146. Кладка из кирпича и камней правильной формы.
147. Системы перевязки швов кладки. Однорядная, многорядная кладка стен с облицовкой.

148. Армирование каменной кладки.
149. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций.
150. Способы каменной кладки. Кладка «вприсык». Кладка «вприжим». Кладка способом предварительного нанесения раствора.
151. Организация рабочего места каменщика.
152. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка», «пятерка».
153. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая кладка.
154. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутобетонная кладка.
155. Ведение кладочных работ при отрицательных температурах методом замораживания, электропрогрева, с применением противоморозных добавок.
156. Требования к качеству устройства кладки из камней правильной формы.
157. Требования правил безопасности при выполнении работ по каменной кладке.
158. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ по устройству вертикальных конструкций из монолитного железобетона. В графике необходимо учесть подачу и монтаж арматуры, опалубки, приемку, подачу и укладку бетонной смеси, интенсификацию набора прочности бетона, демонтаж опалубки. Перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
159. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ на монтаж конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень монтируемых конструкций, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
160. Выбрать способ и подобрать комплект машин и оборудования для подачи бетонной смеси в блок бетонирования при устройстве строительных конструкций. Тип, объем и месторасположение конструкции, перечень и характеристики возможных для применения машин и оборудования выдаются студенту в форме индивидуального задания.
161. Определить оптимальное технологическое решение и выполнить раскладку опалубки для устройства конструкций из монолитного железобетона. Тип, геометрические параметры и план конструкций выдаются студенту в форме индивидуального задания.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии строительных процессов» в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5 семестре на очной и в 6 семестре на заочной форме обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы*

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 5 семестре для очной и в 6 семестре для заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с.	200
2	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.2: Технологические процессы переработки грунта. - 2016. - 111 с.	200
3	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.3: Технологические процессы устройства фундаментов. Устройство свайных фундаментов. - 2016. - 55 с.	200
4	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.4: Технологические процессы каменной кладки. - Москва: АСВ, 2016. - 51 с.	200
5	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.5: Технологии монолитного бетона и железобетона. - 2016. - 126 с.	200
6	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.6: Монтаж строительных конструкций. - 2016. - 103 с.	200
7	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.7: Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий. - 2016. - 63 с.	200

8	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.8: Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы. - 2016. - 151 с.	200
9	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.9: Технологические процессы реконструкции зданий и сооружений. - Москва: АСВ, 2016. - 159 с	200
10	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.10: Технологические процессы отделочных работ. - Москва: АСВ, 2016. - 199 с.	200
11	Ершов М. Н. Современные технологии отделочных работ: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / М. Н. Ершов. - Москва: АСВ, 2013. - 204 с.	131

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1627">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1627</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Кузьмина Т.К.
преподаватель	-	Большакова П.В.
преподаватель	-	Балмашнова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы организации строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
	ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах
	ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные термины и определения в области организации строительства</p> <p><b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия</p> <p><b>Знает</b> задачи, права и обязанности саморегулирующих организаций</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций</p> <p><b>Знает</b> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<p><b>Знает</b> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> основные обязательства подрядчика по договору подряда</p> <p><b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> функции управления в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке</p>
УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p>
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технических и трудовых ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> методы и формы организации строительства <b>Знает</b> структуру управления строительным предприятием <b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)
ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	<b>Знает</b> принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей <b>Знает</b> принципы построения циклограмм <b>Знает</b> номенклатуру производственных процессов строительства объекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения метода организации возведения строительного объекта <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения циклограмм <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки календарного плана производства работ по объекту
УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	<b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства
УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<b>Знает</b> основы антитеррористической деятельности в строительной организации <b>Знает</b> основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства <b>Знает</b> меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав и содержание распорядительных документов в строительной организации
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	<b>Знает</b> нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Знает</b> мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве <b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Знает</b> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень работ по техническому обслуживанию и ремонту на стадии эксплуатации жизненного цикла объекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Характеристика строительной отрасли	6	2							<i>Контрольная работа – р. 2,4</i>  <i>Домашнее задание – р. 4</i>
2	Методы и формы организации строительства	6	2	10				61	27	
3	Организация проектных работ	6	4							
4	Подготовка строительного производства	6	4	18						

5	Организация работ основного периода строительства	6	6								
6	Основы мобильного строительства	6	6								
7	Управление строительным производством	6	2								
8	Саморегулирование в строительстве	6	2								
	Итого:	6	28			28			61	27	<i>Дифференцированный зачет</i>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Кол	КРГ	СР	К		
1	Характеристика строительной отрасли	8	2						136	4	<i>Контрольная работа – р. 2,4</i> <i>Домашнее задание – р. 4</i>
2	Методы и формы организации строительства	8			1						
3	Организация проектных работ	8									
4	Подготовка строительного производства	8			1						
5	Организация работ основного периода строительства	8									
6	Основы мобильного строительства	8									
7	Управление строительным производством	8									
8	Саморегулирование в строительстве	8									
	Итого:	8	2		2				136	4	<i>Дифференцированный зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	<b>Виды и объекты строительства.</b> Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. <b>Особенности и способы строительства.</b> Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства.

		<p><b>Субъекты и участники градостроительных отношений.</b>  Субъекты градостроительных отношений.  Основные участники строительства и их взаимодействие.  Создание объекта капитального строительства.  Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях.</p> <p><b>Нормативная база строительства.</b>  Основные термины и определения в области организации строительства.  Нормативная база и техническое регулирование.</p>
2	Методы и формы организации строительства	<p><b>Организация поточного строительства объектов.</b>  Виды строительных потоков.  Параметры строительных потоков.</p> <p><b>Узловой метод возведения промышленный комплексов.</b>  Понятие узлового метода промышленных комплексов.  Классификация и состав узлов промышленных комплексов.</p> <p><b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b>  Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.  Типы блоков производств и установок.</p> <p><b>Организационные формы мобильного строительства.</b>  Понятия мобильности строительства.  Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
3	Организация проектных работ	<p><b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b>  Особенности проведения инженерных изысканий.  Основные виды инженерных изысканий.</p> <p><b>Организация проектирования в строительстве.</b>  Система проектирования в строительстве.  Состав разделов проектной документации.</p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b>  Состав и содержание проекта организации строительства.  Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.</p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b>  Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.  Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p><b>Состав организационных мероприятий.</b>  Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте.  Состав исходно-разрешительной документации.</p> <p><b>Заключение договоров подряда и субподряда.</b>  Виды договор подряда.  Содержание договоров подряда.</p> <p><b>Разработка проекта производства работ.</b>  Исходные материалы проекта производства работ.  Состав и содержание проекта производства работ.</p> <p><b>Организация работ подготовительного периода.</b>  Особенности организации работ подготовительного периода.  Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p><b>Механизация строительно-монтажных работ.</b>  Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.  Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ.</p>

		<p><b>Доставка строительных грузов.</b>          Виды транспорта доставки строительных грузов.          Схемы организации движения автотранспортных средств.</p> <p><b>Управление качеством работ.</b>          Понятие качества работ. Управление качеством работ.          Виды контроля качества работ производства работ и материалов.</p> <p><b>Оперативно-диспетчерское управление.</b>          Понятие оперативно-диспетчерского управления.          Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p><b>Принципы мобильной строительной системы.</b>          Понятие мобильной строительной системы.          Основные принципы мобильной строительной системы.</p> <p><b>Классификация элементов мобильной строительной системы.</b>          Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.          Классификация элементов мобильной строительной системы.</p> <p><b>Сфера деятельности мобильной системы.</b>          Структура сферы деятельности мобильной системы.          Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.</p> <p><b>Структура работ пионерного периода</b>          Понятие пионерного периода.          Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b>          Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.          Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p> <p><b>Принципы формирования структур управления.</b>          Характеристика структуры управления.          Типы структуры управления.          Распорядительная документация строительной организации.</p> <p><b>Организационные структуры управления.</b>          Понятие организационной структуры управления.          Особенности организационных структур.</p> <p><b>Организация труда рабочих.</b>          Особенности организации труда рабочих.          Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ.          Основы антитеррористической деятельности в строительной организации.          Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p><b>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</b>          Понятие системы саморегулирования в строительстве.          Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p><b>Органы управления саморегулируемых организаций.</b>          Структура саморегулируемых организаций.          Особенности управления саморегулируемыми организациями.</p> <p><b>Получение свидетельства о допуске к работам.</b>          Состав и содержание свидетельства о допуске к работам.          Порядок получения свидетельства о допуске к работам.</p> <p><b>Стандарты саморегулируемых организаций.</b>          Понятие стандарта саморегулируемой организации.          Стандартизация системы организации строительного производства.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	<b>Обзорная лекция по разделам дисциплины.</b> Основные участники строительства и их взаимодействие. Виды строительных потоков. Состав и содержание проекта организации строительства. Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта производства работ. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Понятие мобильной строительной системы. Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Понятие системы саморегулирования в строительстве.
2	Методы и формы организации строительства	
3	Организация проектных работ	
4	Подготовка строительного производства	
5	Организация работ основного периода строительства	
6	Основы мобильного строительства	
7	Управление строительным производством	
8	Саморегулирование в строительстве	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	<b>Поточное строительство объектов.</b> Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.
4	Подготовка строительного производства	<b>Разработка элементов проекта производства работ.</b> Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительномонтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	<b>Обзор заданий контрольной работы.</b> Примеры решения контрольной работы по теме «Основы организации и управления строительством»
4	Подготовка строительного производства	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Методы и формы организации строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Организация проектных работ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Подготовка строительного производства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Организация работ основного периода строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6	Основы мобильного строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7	Управление строительным производством	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
8	Саморегулирование в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	<p>Лекции:</p> <p><b>Виды и объекты строительства.</b>            Виды строительства.            Классификация объектов строительства.            Жизненный цикл объекта.</p> <p><b>Особенности и способы строительства.</b>            Способы строительства.            Особенности организационных форм строительного производства.</p> <p><b>Субъекты и участники градостроительных отношений.</b>            Субъекты градостроительных отношений.            Создание объекта капитального строительства.            Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях.</p> <p><b>Нормативная база строительства.</b>            Основные термины и определения в области организации строительства.            Нормативная база и техническое регулирование.</p>
2	Методы и формы организации строительства	<p>Лекции:</p> <p><b>Организация поточного строительства объектов.</b>            Параметры строительных потоков.</p> <p><b>Узловой метод возведения промышленных комплексов.</b>            Понятие узлового метода промышленных комплексов.            Классификация и состав узлов промышленных комплексов.</p> <p><b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b>            Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.            Типы блоков производств и установок.</p> <p><b>Организационные формы мобильного строительства.</b>            Понятия мобильности строительства.            Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p> <p>Практические занятия:</p> <p><b>Поточное строительство объектов.</b>            Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока.            Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.</p>
3	Организация проектных работ	<p>Лекции:</p> <p><b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b>            Особенности проведения инженерных изысканий.            Основные виды инженерных изысканий.</p> <p><b>Организация проектирования в строительстве.</b>            Система проектирования в строительстве.            Состав разделов проектной документации.</p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b>            Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.</p> <p><b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b>            Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p>Лекции:</p> <p><b>Состав организационных мероприятий.</b>            Организационные мероприятия перед началом выполнения работ</p>

		<p>на объекте.          Состав исходно-разрешительной документации.  <b>Заключение договоров подряда и субподряда.</b>          Виды договор подряда.          Содержание договоров подряда.  <b>Разработка проекта производства работ.</b>          Исходные материалы проекта производства работ.  <b>Организация работ подготовительного периода.</b>          Особенности организации работ подготовительного периода.          Организация временной инфраструктуры строительной площадки.          Практические занятия:  <b>Разработка элементов проекта производства работ.</b>          Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков.          Календарное планирование возведения строительного объекта.          Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения.          Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана.          Выбор и привязка монтажных кранов.          Определение опасных зон работы монтажного крана.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p>Лекции:  <b>Механизация строительно-монтажных работ.</b>          Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.          Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ.  <b>Доставка строительных грузов.</b>          Виды транспорта доставки строительных грузов.          Схемы организации движения автотранспортных средств.  <b>Управление качеством работ.</b>          Понятие качества работ. Управление качеством работ.          Виды контроля качества работ производства работ и материалов.  <b>Оперативно-диспетчерское управление.</b>          Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p>Лекции:  <b>Принципы мобильной строительной системы.</b>          Основные принципы мобильной строительной системы.  <b>Классификация элементов мобильной строительной системы.</b>          Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.          Классификация элементов мобильной строительной системы.  <b>Сфера деятельности мобильной системы.</b>          Структура сферы деятельности мобильной системы.          Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.  <b>Структура работ пионерного периода</b>          Понятие пионерного периода.          Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p>Лекции:  <b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b>          Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных</p>



		<p>организаций.</p> <p><b>Принципы формирования структур управления.</b> Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации.</p> <p><b>Организационные структуры управления.</b> Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур.</p> <p><b>Организация труда рабочих.</b> Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p>Лекции:</p> <p><b>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</b> Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p><b>Органы управления саморегулируемых организаций.</b> Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями.</p> <p><b>Получение свидетельства о допуске к работам.</b> Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам.</p> <p><b>Стандарты саморегулируемых организаций.</b> Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные термины и определения в области организации строительства	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия	1,8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> задачи, права и обязанности саморегулирующих организаций	8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций	8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения	1,3,4,5	Дифференцированный зачет

<b>Знает</b> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства	3	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ	3,4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные обязательства подрядчика по договору подряда	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства	4,5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> функции управления в строительстве	7	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов капитального строительства	1,3,4,5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> методы и формы организации строительства	2,6	Дифференцированный зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> структуру управления строительным предприятием	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Дифференцированный зачет Домашнее задание
<b>Знает</b> принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> принципы построения циклограмм	2	Контрольная работа
<b>Знает</b> номенклатуру производственных процессов строительства объекта	4	Домашнее задание Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения метода организации возведения строительного объекта	4	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения циклограмм	2	Контрольная работа

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки календарного плана производства работ по объекту	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основы антитеррористической деятельности в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание распорядительных документов в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы	2,4	Дифференцированный зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве	3	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ	3	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения	1	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> перечень работ по техническому обслуживанию и ремонту на стадии эксплуатации жизненного цикла объекта	1	Дифференцированный зачет

### *1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания*

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной формы обучения;
- Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 8 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Характеристика строительной отрасли	Особенности строительства как отрасли. Специализация и концентрация строительного производства. Виды строительства. Классификация объектов строительства. Нормативно-техническая база в строительстве. Способы строительства. Субъекты градостроительных отношений. Взаимодействие участников строительства. Функции застройщика. Служба технического заказчика. Функции технического заказчика. Функции генпроектировщика. Функции генподрядчика и субподрядных организаций.

		<p>Стадии жизненного цикла объекта.</p> <p>Этапы прединвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.</p> <p>Этапы инвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.</p> <p>Этапы эксплуатационной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.</p> <p>Кооперирование и комбинирование в строительном производстве.</p> <p>Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях.</p>
2	Методы и формы организации строительства	<p>Методы организации строительства.</p> <p>Поточный метод организации строительства.</p> <p>Виды строительных потоков.</p> <p>Параметры строительных потоков.</p> <p>Узловой метод организации строительства предприятий, зданий и сооружений.</p> <p>Понятие узлового метода промышленных комплексов.</p> <p>Классификация и состав узлов промышленных комплексов.</p> <p>Комплектно-блочный метод организации строительства производств и установок.</p> <p>Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.</p> <p>Типы блоков производств и установок.</p> <p>Организационные формы мобильного строительства.</p> <p>Понятия мобильности строительства.</p> <p>Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
3	Организация проектных работ	<p>Исходно-разрешительная документация для проектирования.</p> <p>Порядок согласования исходно-разрешительной документации.</p> <p>Изыскательские работы.</p> <p>Порядок разработки проектной документации.</p> <p>Согласование предпроектной и проектной документации.</p> <p>Состав и содержание ПОС.</p> <p>Календарное планирование в составе ПОС.</p> <p>Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений.</p> <p>Цели календарного планирования.</p> <p>Сравнение вариантов календарных планов.</p> <p>Виды строительных генеральных планов в составе ПОС.</p> <p>Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на участке производства строительного-монтажных работ.</p> <p>Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p> <p>Порядок внесения изменений в проектную документацию.</p> <p>Государственная и негосударственная экспертиза проектной документации.</p> <p>Порядок выдачи разрешения на строительство.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p>Состав организационных мероприятий по подготовке строительного производства.</p> <p>Состав исходно-разрешительной документации.</p> <p>Проведение торгов (тендеров) и заключение договоров подряда и субподряда.</p> <p>Виды договор подряда.</p> <p>Содержание договоров подряда.</p> <p>Основная обязанность подрядчика по договору подряда.</p> <p>Приемка строительной площадки геодезической разбивочной основы.</p>

		<p>Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание ППР. Планирование потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарных планов по строительству объектов. Принципы и последовательность составления календарных планов производства работ по объекту. Объектный строительный генеральный план в составе ППР. Организация работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p>Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ. Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов. Правила оформления журнала производства работ. Требования к проведению авторского надзора. Система строительного контроля и государственного строительного надзора. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p>Мобильные формы организации строительства. Понятие мобильной строительной системы. Основные принципы мобильной строительной системы. Классификация элементов мобильной строительной системы. Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе. Структура сферы деятельности мобильной системы. Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы. Понятие пионерного периода. Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p>Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Характеристика структуры управления. Типы структуры управления. Распорядительная документация строительной организации. Понятие организационной структуры управления. Особенности организационных структур. Основные функции управления в строительстве. Существующие формы управления. Особенности организации труда рабочих. Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ. Основы антитеррористической деятельности в строительной организации. Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p>Понятие системы саморегулирования в строительстве. Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p>



	Структура саморегулируемых организаций. Особенности управления саморегулируемыми организациями. Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.
--	---

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа р. в 6 семестре для очной формы обучения;
- контрольная работа р. в 8 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание р. в 6 семестре для очной формы обучения;
- домашнее задание р. в 8 семестре для заочной формы обучения.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Контрольная работа в 6 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения по теме «Основы организации и управления строительством».*

*Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:*

1. Графическим методом увязать равноритмичный поток, состоящий из 4 процессов, выполняемых на 6 захватках. Ритм работы каждой бригады равен 2 дням. Определить продолжительность строительства.

2. Увязать с помощью циклограммы ритмичный поток с кратными ритмами работ на 4 захватках. Ритм первого процесса равен 2 дням, второго - 4, третьего - 3. Определить продолжительность строительства и сумму перерывов на фронтах работ.

3. Рассчитать продолжительность строительства комплекса из 4 объектов со следующими неритмичными потоками:

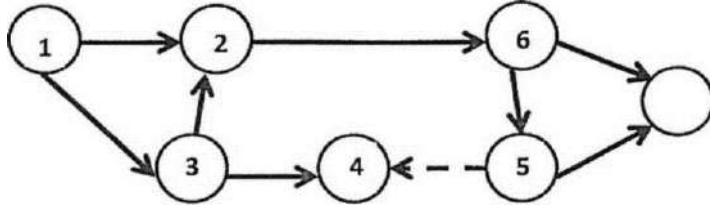
- 1 – работы нулевого цикла;
- 2 – возведение надземной части;
- 3 – санитарно-технические работы;
- 4 – электромонтажные работы;
- 5 – отделочные работы.

Для решения задачи необходимо рассчитать матрицу по исходным данным, приведенным в таблице:

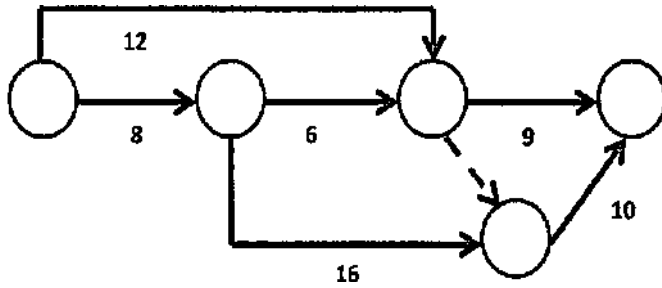
*Исходные данные*

n \ m	1	2	3	4	5
I	6	9	5	7	3
II	5	7	6	5	7
III	4	4	5	8	4
IV	5	8	6	5	3

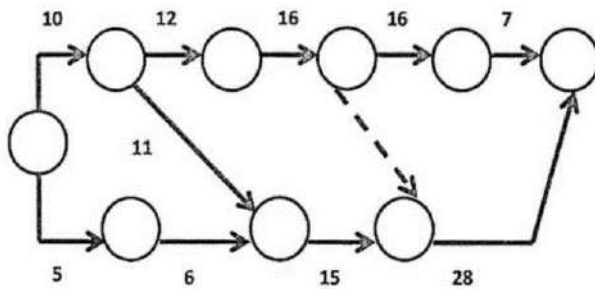
4. Указать ошибки в сетевой модели



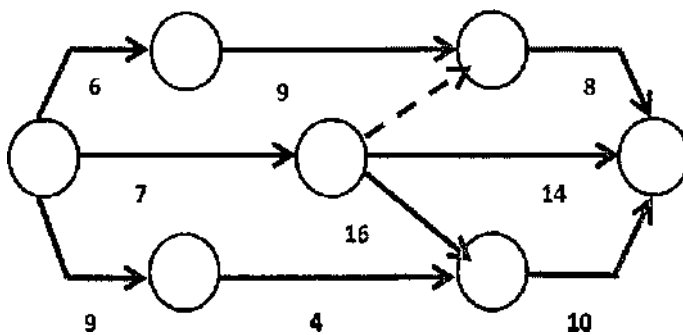
5. Определить параметры сетевого графика



6. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



7. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



8. Расчетные формулы определения параметров сетевой модели.

9. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ.

10. Основы поточной организации строительства.

11. Общие принципы проектирования потока.

12. Классификация строительных потоков.

13. Расчетные параметры потока.

14. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.

15. Определение метода организации возведения объекта.

16. Оптимизация сетевых графиков (корректировка).
17. Порядок разработки объектного стройгенплана.
18. Перечень временной строительной инфраструктуры.
19. Выбор монтажного крана.
20. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.
21. Пожарная безопасность на строительной площадке
22. Привязка монтажного крана к зданию.
23. Определение опасных зон монтажного крана.

*Домашнее задание в 6 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения по теме “Организация работ нулевого цикла возведения объекта».*

*В домашнем задании рассматриваются следующие вопросы:*

- определение затрат труда и машинного времени на выполнение работ;
- выбор рациональных способов выполнения основных строительного-монтажных работ нулевого цикла;
- определение продолжительности выполнения работ;
- разработка календарного плана производства работ по объекту на нулевой цикл;
- построение графика движения рабочих кадров по объекту;
- построение графика основных строительных машин по объекту;
- построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.

*Исходными данными для выполнения домашнего задания служат: объемно-планировочные решения (план типового этажа, геометрические параметры и материальный состав конструкций), ведомость объемов работ (состав (номенклатура) объемов общестроительных работ по возведению объекта), место строительства объекта.*

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре на очной форме обучения, в 8 семестре на заочной форме обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олейник П.П.. Основы организации и управления в строительстве: учебник для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 (270800) – «Строительство» /Олейник П.П. – Москва: АСВ, 2014. – 200 с.	67
2	Олейник П.П. Организация, планирование и управления в строительстве. М., АСВ, 2014, с. 160	300
3	Ершов М. Н., Ширшиков Б.Ф. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / Ершов М. Н., Ширшиков Б. Ф. - Москва: АСВ, 2015. - 128 с.	150
4	Олейник П. П., Бродский В.И. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительно-монтажных работ: учебное пособие / Олейник П. П., Бродский В. И.; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2014. - 95 с.	32



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Мухамеджанова О.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
	ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов
	ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
	ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
	ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
	ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
	ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
	ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ, проводимых в рамках сертификации строительной продукции
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность обработки результатов измерений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления алгоритма выполнения процесса (подпроцесса) строительно-монтажных работ в строительной организации

ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	<b>Знает</b> законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии <b>Знает</b> виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	<b>Знает</b> порядок входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	<b>Знает</b> процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	<b>Знает</b> методы обработки прямых и косвенных измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	<b>Знает</b> порядок проведения сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения процедуры сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации
ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества <b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации <b>Знает</b> порядок разработки стандарта организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	6	6	8	-					<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1</i> <i>Контрольная работа – р.2</i> <i>Домашнее задание №1 – р.1.</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве		8		6			62	18	
Итого:		6	14	8	6			62	18	<i>зачёт</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	7		2						<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1</i> <i>Контрольная работа – р.2</i> <i>Домашнее задание №1 – р.1.</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве		2		2			98	4	
Итого:		7	2	2	2			98	4	<i>зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.



#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема: Метрология</b></p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</p> <p>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</p> <p>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза (технические регламенты Таможенного Союза).</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации.</p> <p>Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b></p> <p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p> <p><b>Тема: Основные положения подтверждения соответствия</b></p> <p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве.</b></p>

	<p>Основные понятия в области контроля качества.          Виды и методы контроля точности в строительстве.          Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>
--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p>Обзорная лекция по теме «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством»            Определение метрологии. Законодательная и нормативная база метрологии.</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p>Обработка результатов измерений. Погрешность измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность.            Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.            Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Технические регламенты. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Понятие стандартизации. Оценка соответствия.            Система менеджмента качества. Процессный подход и цикл PDCA.</p>

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</b>            Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)            Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.            ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»            ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия.            ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов косвенных измерений.</b>            Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения.            Изучить основные правила округления результатов измерений.            МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.            МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления.            ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений</p> <p><b>Тема. Проведение калибровки средств измерения.</b>            Калибровка, юстировка средств измерений.</p>

	<p>Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения.</p> <p>ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.</p> <p>ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p>
	<p><b>Тема. Метрологические характеристики средств измерений.</b></p> <p><b>Выбор средств измерений</b></p> <p>Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения.</p> <p>ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений.</p> <p>ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2.	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p>Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы.</p> <p>Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме.</p> <p>Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу.</p> <p>Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b></p>

		<p>Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества</p> <p>Изучить терминологию, используемую в области систем качества.</p> <p>Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход.</p> <p>Построение карты процесса.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь,</p> <p>ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p> <p><b>Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций</b></p> <p>Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации.</p> <p>Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве</b></p> <p>Контроль точности в строительстве. Виды и методы контроля. Сплошной контроль, выборочный контроль. Инспекционный контроль.</p> <p>Провести входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p>Примеры выполнения контрольной работы по теме: «Техническое регулирование и управление качеством в строительстве».</p> <p>Примеры выполнения домашнего задания № 1 по теме «Основы обработки результатов измерений».</p> <p>Примеры выполнения домашнего задания № 2 по теме «Разработка системы менеджмента качества в строительной организации».</p>

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема: Метрология</b> <b>Изучение материала лекционных занятий.</b></p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</b></p> <p>Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)</p> <p>Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.</p> <p>ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»</p> <p>ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия.</p>

		<p>ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов косвенных измерений.</b> Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения. Изучить основные правила округления результатов измерений. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема. Проведение калибровки средств измерения.</b> Калибровка, юстировка средств измерений. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <p><b>Тема. Метрологические характеристики средств измерений.</b> <b>Выбор средств измерений</b> Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b> <b>Изучение материала лекционных занятий.</b> Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза России (технические регламенты Таможенного Союза). Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации. Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b> <b>Изучение материала лекционных занятий.</b> Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO</p>

	<p>9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p> <p><b>Тема: Основные положения подтверждения соответствия</b> <i>Изучение материала лекционных занятий.</i> Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве.</b> <i>Изучение материала лекционных занятий.</i> Основные понятия в области контроля качества. Виды и методы контроля точности в строительстве. Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p> <p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b> Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы. Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме. Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу. Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (ЕН), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b> Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p>
--	---

		<p><b>Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций</b></p> <p>Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации.</p> <p>Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Заполнить пакет документов по добровольной сертификации системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве</b></p> <p>Контроль точности в строительстве. Виды и методы контроля. Сплошной контроль, выборочный контроль. Инспекционный контроль.</p> <p>Провести входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.



### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ, проводимых в рамках сертификации строительной продукции	2	Контрольная работа зачет
<b>Знает</b> последовательность обработки результатов измерений	1	Зачет, Защита отчёта по ЛР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления алгоритма выполнения процесса (подпроцесса) строительно-монтажных работ в строительной организации	2	Домашнее задание №2
<b>Знает</b> законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии	1-2	Контрольная работа, Зачет

<b>Знает</b> виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты	2	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно - правовой и технической документации по контролю и оценке качества продукции, процессов, работ	2	Контрольная работа
<b>Знает</b> порядок входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования	2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования	2	Зачет
<b>Знает</b> процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)	1	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
<b>Знает</b> методы обработки прямых и косвенных измерений	1	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений	1	Защита отчёта по ЛР, Домашнее задание №1
<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции	2	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям.	1-2	Домашнее задание №1, Контрольная работа
<b>Знает</b> порядок проведения сертификации продукции	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения процедуры сертификации продукции	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления документов по контролю качества и сертификации продукции	2	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации	2	Домашнее задание №2,
<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества	2	зачет
<b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации	2	зачет
<b>Знает</b> порядок разработки стандарта организации	2	зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров	2	Домашнее задание №2

### *1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания*

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

зачет в 6 семестре (очная форма обучения);

зачёт в 7 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения.</li> <li>2. Виды физических величин, их единицы и системы.</li> <li>3. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины.</li> <li>4. Определение среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации.</li> <li>5. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</li> <li>6. Обработка результатов прямых многократных измерений</li> <li>7. Обработка результатов косвенных измерений.</li> <li>8. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.</li> <li>9. Классификация и характеристики измерений.</li> <li>10. Измерения. Качество измерений. Сходимость, воспроизводимость измерений.</li> <li>11. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.</li> </ol>

		<p>12. Средства измерений. Погрешности средств измерений.</p> <p>13. Средства измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>14. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Отличие поверки от калибровки.</p> <p>15. Проведение калибровки средств измерений на примере дальномера, шумомера, весов и т.д.</p> <p>16. Выбор метода и средств измерений. Выбор средств измерений на примере измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p> <p>Типовое задание</p> <p>1. При многократных измерениях силы <math>F</math> получены значения в Н: 403, 408, 410, 405, 406, 398, 406, 404. Доверительные границы силы .</p> <p>2. Амперметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50А показывает 20 А. Предел допускаемой погрешности равен _____ А</p> <p>3. Прямые измерения падения напряжения и силы тока получены следующие результаты:  <math>U = 230 \pm 5</math> В  <math>I = 2 \pm 0,1</math> А  Истинное значение электрического сопротивления <math>R = U/I</math> будет находится в пределах:</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p>17. Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Основные направления деятельности по техническому регулированию. Единая система технического регулирования в ЕАЭС.</p> <p>18. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ЕАЭС (ТР ТС).</p> <p>19. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>20. Документы по стандартизации в России, их характеристика.</p> <p>21. Виды стандартов и их характеристика.</p> <p>22. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные.</p> <p>23. Гармонизированные стандарты: идентичные и модифицированные. Неэквивалентные стандарты. Определение и обозначение стандартов.</p> <p>24. Порядок разработки стандарта организации (СТО), структура СТО.</p> <p>25. Система менеджмента качества. Понятие процессного подхода.</p> <p>26. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.</p> <p>27. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия</p> <p>28. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования</p> <p>29. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве.</p> <p>30. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации.</p> <p>31. Процедура проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р.</p> <p>32. Контроль качества строительных материалов и изделий. Отбор проб, идентификация и оценка качества материалов на соответствие нормативным документам.</p> <p>33. Виды и методы контроля качества в строительстве.</p> <p>34. Порядок проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Типовое задание</p> <p>На строительную площадку завезли бетонную смесь БСТ В25 ПЗ W6 F150 (документ о качестве бетонной смеси заданного качества № 327 от 28</p>

		<p>октября 2019). Провести входной контроль партии бетонной смеси.</p> <p>Типовое задание</p> <p>Провести процедуру добровольной сертификации в системе ГОСТ Р строительного материала, выбранного из представленного примерного перечня (таблица 1). При подготовке к ответу на данное задание можно использовать результаты деловой игры по проведению сертификации строительных материалов, изделий, конструкций (сформированным делом по сертификации строительного материала, конструкции)</p> <p>Таблица. Примерный перечень строительных материалов, изделий, конструкций и нормативно-технической документации.</p> <table border="1" data-bbox="539 589 1497 1070"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 589 587 790">№ п/п</th> <th data-bbox="587 589 999 790">Наименование продукции</th> <th data-bbox="999 589 1165 790">Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)</th> <th data-bbox="1165 589 1497 790">Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 790 587 891">1</td> <td data-bbox="587 790 999 891">Конструкции и изделия бетонные и железобетонные</td> <td data-bbox="999 790 1165 891">58 0000</td> <td data-bbox="1165 790 1497 891">ГОСТ 13015-2012</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 891 587 969">2</td> <td data-bbox="587 891 999 969">Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F<sub>2</sub>300 W 12</td> <td data-bbox="999 891 1165 969">57 4510</td> <td data-bbox="1165 891 1497 969">ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 969 587 1070">3</td> <td data-bbox="587 969 999 1070">Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50</td> <td data-bbox="999 969 1165 1070">57 4550</td> <td data-bbox="1165 969 1497 1070">ГОСТ 28013-98</td> </tr> </tbody> </table> <p>Выбрать и обосновать схему сертификации, провести отбор проб, идентификацию, испытания. Провести анализ состояния производства (при необходимости). Провести сравнительный анализ соответствия полученных данных с требованиями нормативно-технической документацией с обоснованием решения о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия на данный вид продукции. Проведение инспекционного контроля.</p>	№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция	1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012	2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012	3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98
№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция															
1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012															
2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012															
3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98															

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по лабораторным работам;
- домашнее задание №1;
- домашнее задание №2;
- контрольная работа.

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Защита отчета по лабораторным работам по теме: «Метрология»

Вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Обработка прямых многократных измерений: порядок и оформление результатов обработки;
2. Порядок сравнения полученных отклонений при прямых многократных измерениях строительных материалов с допустимыми значениями.
3. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при линейной зависимости.
4. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при нелинейной зависимости.
5. Основные правила округления результатов измерений.
6. Понятие поверки, калибровки, юстировки средств измерений. Отличие поверки от калибровки.
7. Порядок проведения поверки (калибровки) средств измерений (дальномер, шумомер и т.д.)
8. Понятие метрологические характеристики средств измерений. Действительные и нормированные метрологические характеристики.
9. Перечислить метрологические характеристики дальномера и дать характеристику.
10. Классы точности средств измерений.
11. Алгоритм выбора средств измерений для определения геометрических параметров зданий и сооружений.
12. Порядок сравнения действительной погрешности и предельной погрешности при измерениях геометрических параметров зданий и сооружений.

#### Домашнее задание № 1

Тема контрольных заданий: Основы обработки результатов измерений

Перечень типовых контрольных заданий.

#### ВАРИАНТ 1

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса А500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления  $\sigma_b$  (Н/мм<sup>2</sup>) арматурного проката и получены следующие результаты: 630, 620, 590, 670, 510, 680, 590, 600, 510, 630, 640, 610, 590, 570, 650, 580, 790, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее  $\sigma_b = 600$  Н/мм<sup>2</sup>

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при  $P_d = 0,95$ .

#### ВАРИАНТ 2

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса В500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления  $\sigma_b$  (Н/мм<sup>2</sup>) арматурного проката и получены следующие результаты: 530, 520, 590, 470, 510, 580, 490, 600, 310, 430, 540, 610, 590, 570, 550, 580, 590, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее  $\sigma_b = 550$  Н/мм<sup>2</sup>

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при  $P_d = 0,95$ .

#### Домашнее задание № 2

Тема домашнего задания: «Разработка системы менеджмента качества в организации»

Перечень типовых контрольных заданий:

Описание процесса (подпроцесса) монтажно-строительных работ строительной организации

Вариант	Объект монтажно-строительных работ
1.	Свайные работы. Работы по устройству свайного фундамента
2.	Производство работ по возведению монолитных железобетонных конструкций
3.	Отделка стен венецианской штукатуркой

1. Построить блок-схему алгоритма выполнения подпроцесса \_\_\_\_\_ процесса монтажно-строительные работы строительной организации

Алгоритм выполнения процесса	Вход процесса	Выход процесса	Результат (событие)	Контрольные точки и их нормативные значения по данному подпроцессу	Ответственное лицо

2. Составить карту подпроцесса процесса монтажно-строительные работы  
 3. Составить план мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации.

Контрольная работа по теме: «Техническое регулирование и управление качеством»

Перечень типовых контрольных работ

Варианты контрольной работы формируются из перечня типовых контрольных вопросов по темам практических занятий. В каждом варианте контрольной работы должно быть по одному вопросу из практических занятий.

Например, типовой вариант контрольной работы

1. Виды стандартов;
2. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.
3. Типовое задание.

Типовое задание на тему: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.

Провести процедуру добровольной сертификации в системе ГОСТ Р строительного материала, выбранного из представленного примерного перечня (таблица 1). При подготовке к ответу на данное задание можно использовать результаты деловой игры по проведению сертификации строительных материалов, изделий, конструкций (сформированным делом по сертификации строительного материала, конструкции)

Таблица. Примерный перечень строительных материалов, изделий, конструкций и нормативно-технической документации.

№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция
1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012



2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012
3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98

Выбрать и обосновать схему сертификации, провести отбор проб, идентификацию, испытания. Провести анализ состояния производства (при необходимости). Провести сравнительный анализ соответствия полученных данных с требованиями нормативно-технической документацией с обоснованием решения о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия на данный вид продукции. Проведение инспекционного контроля.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная форма обучения), в 7 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества
--	---------------------------------	--

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебно-методическое пособие— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 99 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76899.html">http://www.iprbookshop.ru/76899.html</a>
2.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 93 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76893.html">http://www.iprbookshop.ru/76893.html</a>
3.	Максимова, И. Н. Метрологическое обеспечение строительства : учебное пособие / И. Н. Максимова. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75311.html">http://www.iprbookshop.ru/75311.html</a>
4	Стандартизация и сертификация промышленной продукции : учебное пособие / составители М. А. Карабегов [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 118 с. – ISBN 978-5-4487-0440-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79681.html">http://www.iprbookshop.ru/79681.html</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 108 УЛК Лаборатория безопасности жизнедеятельности	Акустический комплект Виброметр ВВМ-311 Генератор сигналов функциональный ФГ-100 Измеритель шума и вибрации ВШВ 003 МЗ Лабораторный стенд "Защитное заземление и зануление"	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории метрологии и стандартизации	Дальномер Bosch GLM 50 С + Штатив Bosch BT 150 (4 шт.) Дозиметр радиометр ИРД-02 Измеритель магнитного поля Пб-70 RGN Измеритель напряжения электростатического поля ИЭСП-7 Измеритель электрического поля ОКТАВА-110А-Пб-71-RGN Измеритель электромагнитного поля ОКТАВА-110А-ЭМП-RGN Измеритель электростатического поля СТ-01 Компьютер Тип № 1 Лента измерительная P10 УЗК 3-	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	го разряда Люксметр+пульсметр ТКА-ПКМ (модель 08) Люксметр+УФ- Радиометр+измеритель температуры и влажности ТКА- ПКМ 42 Ноутбук Notebook № 3 Ноутбук Notebook/ №2 (2 шт.) Ноутбук - Компьютер Notebook № 1 (2 шт.) Оптический нивелир Vega L32С с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМЗ 4Т30П Системный блок общего назначения Толщиномер Булат 1М	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ- 13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л- 16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ- 13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеоувеличитель /Optelec</p> <p>ClearNote</p> <p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	(беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	OpLic (лицензия не требуется) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
зав. кафедрой	д.т.н., профессор	Король Е.А.
доцент	к.т.н., доцент	Дементьева М.Е.
доцент	к.т.н., доцент	Сокова С.Д.
старший преподаватель		Доможиллов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Жилищно-коммунальный комплекс».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации объектов строительства» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на безопасность строительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
	ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативных документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<p><b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления годового плана-графика технического обслуживания или ремонта</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	<p><b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения физического износа объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов) (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	7	8		8				58	18	Контрольная работы – р.1,2 Домашнее задание №1 – р.1 Домашнее задание №2 – р.2
2	Технологии выполнения эксплуатационных	7	8		8						

процессов									
Итого:	7	16		16			58	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Кол	КРП	СР		К
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	9	2		2			100	4	Контрольная работы р.1,2 Домашнее задание №1 р.1 Домашнее задание №2 р.2
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	9								
	Итого:	9	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений. Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований», ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий объектов коммунального и социально-культурного назначения».</p> <p>Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта. СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов».</p> <p>Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Перечень основной документации, паспорта и декларации.</p> <p>Виды эксплуатационных мероприятий. СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда», ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений».</p> <p>Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.</p> <p>Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. СП «Тепловая защита зданий».</p>
2	Технологии	Мероприятия эксплуатационного контроля. Организация осмотров.

	<p>выполнения эксплуатационных процессов</p>	<p>ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ».</p> <p>Оценка технического состояния зданий и сооружений. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».</p> <p>Методы оценки физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий», Методика определения физического износа гражданских зданий.</p> <p>Текущий ремонт. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений».</p> <p>Капитальный ремонт. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля».</p> <p>Контроль качества выполнения ремонтных работ.</p> <p>Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.</p> <p>Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений.</p> <p>Сезонное обслуживание.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p>Виды эксплуатационных мероприятий.</p> <p>Мероприятия эксплуатационного контроля. Организация осмотров.</p> <p>Оценка технического состояния зданий и сооружений. ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».</p>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p>Порядок составления годового плана-графика технического обслуживания или текущего ремонта объекта профессиональной деятельности.</p> <p>Принципы подсчета объемов работ при техническом обслуживании или текущем ремонте объекта профессиональной деятельности.</p> <p>Принципы расчета потребности в трудовых ресурсах при планировании работ по техническому обслуживанию или текущему ремонту объекта профессиональной деятельности. МДК «Рекомендации по</p>

		нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда».
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Порядок составления графика осмотра объекта профессиональной деятельности.
		Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Применение нормативных документов для определения технического состояния объекта.
		Оценка физического износа объекта профессиональной деятельности. Ознакомление с методикой определения физического износа. Признаки функционального устаревания (морального износа). Совокупный износ. Определение пригодности объекта к эксплуатации. Принятие решения о выборе мероприятий по восстановлению технического состояния объекта.
		Порядок составления акта по результатам планового осмотра объекта профессиональной деятельности.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Примеры решения заданий контрольной работы по теме «Организация технической эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства».
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Примеры выполнения домашних заданий по темам «Организация технического обслуживания/текущего ремонта эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности», «Планирование осмотров эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	



Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	<p>Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений</p>	<p>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений. Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований», ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий объектов коммунального и социально-культурного назначения».</p> <p>Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта. СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов».</p> <p>СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда», ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений».</p> <p>Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Перечень основной документации, паспорта и декларации.</p> <p>Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.</p> <p>Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. СП «Тепловая защита зданий».</p> <p>Порядок составления годового плана-графика технического обслуживания или текущего ремонта объекта профессиональной деятельности.</p> <p>Принципы подсчета объемов работ при техническом обслуживании или текущем ремонте объекта профессиональной деятельности.</p> <p>Принципы расчета потребности в трудовых ресурсах при планировании работ по техническому обслуживанию или текущему ремонту объекта профессиональной деятельности.</p> <p>МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда».</p>
2	<p>Технологии выполнения эксплуатационных процессов</p>	<p>ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ».</p> <p>Методы оценки физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий», Методика определения физического износа гражданских зданий.</p> <p>Текущий ремонт. ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений».</p> <p>Капитальный ремонт. СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила</p>

	<p>производства работ. Правила приемки и методы контроля».</p> <p>Контроль качества выполнения ремонтных работ.</p> <p>Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории.</p> <p>Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений.</p> <p>Сезонное обслуживание.</p> <p>Порядок составления графика осмотра объекта профессиональной деятельности.</p> <p>Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Применение нормативных документов для определения технического состояния объекта.</p> <p>Оценка физического износа объекта профессиональной деятельности. Ознакомление с методикой определения физического износа. Признаки функционального устаревания (морального износа). Совокупный износ. Определение пригодности объекта к эксплуатации. Принятие решения о выборе мероприятий по восстановлению технического состояния объекта.</p> <p>Порядок составления акта по результатам планового осмотра объекта профессиональной деятельности.</p>
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	зачет
<b>Знает</b> перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативных документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание №1,2
<b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации	1	Контрольная работа, зачет

профильного объекта профессиональной деятельности		
<b>Знает</b> основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления годового плана-графика технического обслуживания или ремонта	1	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание №1
<b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание №2
<b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения физического износа объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание №2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта для очной формы обучения в 7-м семестре, для заочной формы обучения – в виде зачёта в 9-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7-м семестре (очная форма обучения), в 9-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	1. Перечень основной нормативной документации, регламентирующей деятельность в сфере эксплуатации строительного объекта 2. Нормативная документация: регламентирование срока эффективной эксплуатации 3. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок службы объекта профессиональной деятельности. Понятие нормативного срока службы 4. Нормативная документация: регламентирование срока проведения текущих и капитальных ремонтов 5. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок проведения текущих и капитальных ремонтов. Понятие межремонтного периода 6. Описание процедуры ввода строительного объекта в

		<p>эксплуатацию</p> <p>7. Документация, оформляемая в ходе выполнения процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию</p> <p>8. Участники процедуры приемки строительного объекта в эксплуатацию</p> <p>9. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию: органы, процедура</p> <p>10. Состав и хранение технической эксплуатационной документации длительного хранения, внесение изменений в документацию длительного хранения</p> <p>11. Состав и хранение технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия</p> <p>12. Основные разделы технического (эксплуатационного) паспорта здания</p> <p>13. Данные, приведенные в техническом (эксплуатационном) паспорте здания, цели использования</p> <p>14. Основные разделы энергетического паспорта здания</p> <p>15. Разработка энергетического паспорта здания: условия, цели, объекты</p> <p>16. Назначение и состав паспорта колористического решения фасада здания</p> <p>17. Назначение и состав декларации (паспорта) пожарной безопасности здания</p> <p>18. Назначение и состав декларации (паспорта) промышленной безопасности здания</p> <p>19. Определение технической эксплуатации зданий как вида профессиональной деятельности</p> <p>20. Факторы, определяющие качество (потребительские свойства) эксплуатируемого объекта</p> <p>21. Перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения)</p> <p>22. Принципы планирования деятельности службы эксплуатации</p> <p>23. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации по системе ППР. Составление планов-графиков работ</p> <p>24. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации на основе эксплуатационного контроля</p> <p>5 Понятие об основных группах опасности на эксплуатируемом объекте. Перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования зданием</p> <p>26. Показатели безопасных условий пребывания и проживания в здании. Функции службы эксплуатации по их обеспечению</p> <p>27. Критерии качества коммунальных услуг, их взаимосвязь с безопасными условиями пребывания и проживания, их обеспечение в процессе эксплуатации</p> <p>28. Требования механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации</p> <p>29. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований механической безопасности</p> <p>30. Требования противопожарной безопасности, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации</p> <p>31. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований противопожарной безопасности</p> <p>32. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований энергоэффективности</p> <p>33. Порядок организации и проведения государственного надзора качества технической эксплуатации</p>
2	Технологии	1. Перечень мероприятий эксплуатационного контроля

	<p>выполнения эксплуатационных процессов</p>	<p>технического состояния здания, основные особенности и различия</p> <p>2. Технические осмотры: определение, цель и задачи, виды осмотров</p> <p>3. Особенности организации текущих плановых осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности</p> <p>4. Особенности организации сезонных осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности</p> <p>5. Особенности проведения внеплановых осмотров: условия и порядок проведения, формы отчетности</p> <p>6. Инструментальное обследование технического состояния здания: основная нормативная документация, общие правила проведения, результаты</p> <p>7. Понятие категории технического состояния (КТС), виды КТС, порядок присвоения, требования к эксплуатации объекта в зависимости от присвоенной КТС</p> <p>8. Понятие физического износа, устранимый и неустранимый износ, факторы возникновения износа</p> <p>9. Методы определения физического износа здания, закономерности, характерные особенности</p> <p>10. Методика визуального (органолептического) определения физического износа по ВСН 53-86(р)</p> <p>11. Понятие функционального устаревания (морального износа), формы и признаки функционального устаревания (морального износа)</p> <p>12. Методы определения функционального устаревания (морального износа) здания, закономерности, характерные особенности</p> <p>13. Пользуясь ВСН 53-86(р), определите величину физического износа конструкции по данным типового задания (вид конструкции, вид и объем характерных повреждений). Проанализируйте результаты определения физического износа, обоснуйте вид, состав эксплуатационного мероприятия и необходимость его выполнения</p> <p>14. Понятие ремонта, основные технологические операции, классификация ремонтов</p> <p>15. Особенности организации текущих плановых ремонтов: цель, условия и порядок назначения, финансирования</p> <p>16. Особенности планирования текущих плановых ремонтов: периодичность и состав работ, основная документация</p> <p>17. Порядок приемки работ текущего ремонта, основные задачи</p> <p>18. Понятие капитального ремонта, классификация капитальных ремонтов, их особенности и отличия</p> <p>19. Особенности организации капитального ремонта, условия и порядок назначения, финансирования</p> <p>20. Особенности планирования капитального ремонта: периодичность и состав работ, основная документация</p> <p>21. Порядок приемки работ капитального ремонта, основные задачи</p> <p>22. Основные уровни контроля качества выполнения ремонтных работ (строительного контроля): задачи, содержание, исполнители</p> <p>23. Документация, выполняемая в ходе контроля выполнения ремонтных работ</p> <p>24. Основные правила эксплуатации заглубленной части здания (фундаментов, подвалов, дренажей, приямков)</p> <p>25. Основные правила эксплуатации наружных стен зданий (цоколя, элементов фасада, стыков)</p> <p>26. Основные правила эксплуатации перекрытий, лестниц и полов</p> <p>27. Основные правила эксплуатации крыш и кровель</p> <p>28. Основные правила эксплуатации перегородок, окон</p>
--	--	--



	<p>29. Основные правила эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения</p> <p>30. Основные правила эксплуатации систем отопления и вентиляции</p> <p>31. Основные правила эксплуатации систем электро-, газоснабжения и лифтов</p> <p>32. Основные правила эксплуатации мусоропроводов</p> <p>33. Основные правила эксплуатации подвалов и чердаков</p> <p>34. Основные правила эксплуатации придомовых территорий (уборка, сбор мусора, благоустройство и озеленение)</p> <p>35. Понятие технического обслуживания здания, цель и задачи, основные виды и методы технического обслуживания</p> <p>36. Аварийное и диспетчерское обслуживание в структуре эксплуатационного процесса: задачи, принципы организации</p> <p>37. Сезонное обслуживание: методы, состав работ, документация</p>
--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- одна контрольная работа (очная форма обучения – в 7 семестре, заочная форма обучения – в 9 семестре);
- два домашних задания (очная форма обучения – в 7 семестре, заочная форма обучения – в 9 семестре).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

- *Тема контрольной работы:* «Организация технической эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства»
- *Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.*
  1. Какие факторы влияют на величину рекомендуемого срока эксплуатации здания (сооружения)?
  2. Какова периодичность текущих и капитальных ремонтов, от чего она зависит?
  3. Каковы сроки выдачи заключения о соответствии построенного (реконструированного) объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил)? Каковы причины отказа выдачи указанного разрешения?
  4. Каков состав технической эксплуатационной документации длительного хранения?
  5. Каков состав технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия?
  6. Какие данные содержатся в техническом (эксплуатационном) паспорте здания?
  7. Каковы задачи технической эксплуатации здания как вида профессиональной деятельности?
  8. Что включают организационные эксплуатационные мероприятия?
  9. Что включают технические эксплуатационные мероприятия?
  10. Каковы принципы планирования деятельности службы эксплуатации?

11. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по системе планово-предупредительных ремонтов (ППР)?
12. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по результатам эксплуатационного контроля?
13. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания в здании?
14. Каковы требования по обеспечению механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации?
15. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению требований пожарной безопасности?
16. Что такое эксплуатационный контроль, какие мероприятия входят в систему эксплуатационного контроля?
17. Перечислите виды осмотров. Какова их периодичность и особенности организации?
18. Что такое категория технического состояния объекта? Как она определяется?
19. Перечислите виды категорий технического состояния, в чем их различия, как должна действовать служба эксплуатации в случае присвоения разных категорий технического состояния?
20. Что такое физический износ? Перечислите методы определения физического износа, их особенности, преимущества и недостатки.
21. При обследовании здания были выявлены следующие неисправности: отслоение штукатурки потолка, неисправности в системе освещения помещения, шелушение поверхности оконных заполнений, свищ в трубопроводе. Какие неисправности следует устранять при непредвиденном (внеплановом) ремонте, а какие при очередном плановом ремонте? Ответ обоснуйте.
22. В результате обследования кирпичных стен общей площадью 9000 м<sup>2</sup> были выявлены следующие повреждения: разрушение швов на глубину до 4 см, высолы и следы увлажнения на площади 500 м<sup>2</sup>; трещины шириной до 2 мм, отпадение штукатурки, выветривание швов на площади 400 м<sup>2</sup>; трещины в карнизах и перемычках шириной более 2 мм на площади 300 м<sup>2</sup>. Определите величину физического износа стен здания и опишите состав ремонтных работ. Какой ремонт необходимо запланировать? Ответ обоснуйте.
23. Что такое функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите формы функционального устаревания (морального износа).
24. Какими методами можно определить функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите признаки функционального устаревания (морального износа).
25. Что такое текущий ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
26. Как планируется текущий ремонт?
27. Что такое капитальный ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
28. Как планируется капитальный ремонт?
29. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации заглубленной части здания. Каковы основные правила эксплуатации?
30. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации наружных стен зданий. Каковы основные правила эксплуатации?
31. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перекрытий, лестниц и полов. Каковы основные правила эксплуатации?
32. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации крыш и кровель. Каковы основные правила эксплуатации?
33. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перегородок, окон. Каковы основные правила эксплуатации?

34. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
35. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем отопления и вентиляции. Каковы основные правила эксплуатации?
36. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации электро-, газоснабжения и лифтов. Каковы основные правила эксплуатации?
37. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации мусоропроводов. Каковы основные правила эксплуатации?
38. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации подвалов и чердаков. Каковы основные правила эксплуатации?
39. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации придомовых территорий. Каковы основные правила эксплуатации?
40. Что такое техническое обслуживание? Каковы задачи и виды технического обслуживания?
41. Что такое диспетчерское обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
42. Что такое аварийное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.
43. Что такое сезонное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.

- *Тема домашнего задания №1: «Организация технического обслуживания/текущего ремонта эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».*
- *Пример и состав домашнего задания №1:*
  1. Составление годового плана-графика технического обслуживания/текущего ремонта.
  2. Определение объемов работ.
  3. Определение требуемого количества рабочих по специальности.
  4. Определение требуемого количества материалов и изделий.
- *Тема домашнего задания №2: «Планирование осмотров эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».*
- *Пример и состав домашнего задания №2:*
  1. Составление годового графика осмотров.
  2. Фотофиксация повреждений эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности.
  3. Заполнение ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения.
  4. Анализ причин повреждений.
  5. Определение технического состояния и пригодности к эксплуатации.
  6. Составление рекомендаций по ремонту.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и 9 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / С. И. Рощина, М. В. Лукин [и др.] под. ред. С. И. Рощиной. - Москва : КНОРУС, 2018. - 232 с.	50
2	Управление технической эксплуатацией зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / Н. Я. Кузин, В. Н. Мищенко, С. А. Мищенко. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2017. - 155 с	35
3	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. - 492 с.	25

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Техническая эксплуатация, содержание и обследование объектов недвижимости: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 109 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22670.html">http://www.iprbookshop.ru/22670.html</a>
2	Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений: учебное пособие/ Волков А.А., Теличенко В.И., Лейбман М.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 492 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30437.html">http://www.iprbookshop.ru/30437.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.э.н.	И.Г. Лукманова
доцент	к.э.н.	В.В. Полити

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Экономики и управления в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономика отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области экономики строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи отраслевой экономики (строительство)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	<b>Знает</b> основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной терминологии	
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<p><b>Знает</b> основные этапы и перечень необходимых действий, направленных на решение практических задач экономического характера, представленных в виде отдельных заданий</p> <p><b>Знает</b> основные модели структуризации инвестиционно-строительного проекта для целей управления</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> декомпозиции этапов инвестиционного проекта и формулирования конкретных экономических заданий в ходе его реализации</p>
УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> источники информации для оценки эффективности использования ресурсов и контроля сроков и стоимости реализации инвестиционно-строительного проекта.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в производственных и трудовых ресурсах и контроля основных показателей реализации инвестиционно-строительного проекта</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> универсальную систему правил, определяющую содержание и порядок действий над экономическими ресурсами (объектами), ведущих к достижению результата (экономического эффекта)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения блок-схемы или словесного описания задач в области экономики строительства с целью достижения заданного результата (экономического эффекта)</p>
ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных</p> <p><b>Знает</b> методику расчета стоимости строительно-монтажных работ и ее элементов, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов
ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> методы сравнительной оценки проектных решений и методы оценки эффективности строительного проекта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки экономической эффективности строительного проекта, планируемого к реализации
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнительного анализа и оценки проектно-технологических решений и выбора лучшего из них

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Инвестиции	7	18		10				42	18	<i>Контрольная работа – р.1-2 Домашнее задание – р.1</i>
2	Ресурсы	7	14		6						
	Итого:	7	32		16				42	18	<i>зачет</i>

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Инвестиции	9									<i>Контрольная работа – р.1-2 Домашнее задание – р.1</i>
2	Ресурсы	9	2		2				100	4	
	Итого:	9	2		2				100	4	<i>зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

##### 4.1 Лекции

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиции	<p><b>Тема 1.1 Состав, участники и особенности экономики строительства</b></p> <p>Организационно-экономические и технологические особенности строительной отрасли и ее продукции.</p> <p>Понятие основных фондов, как ресурса и конечного результата деятельности предприятий отрасли.</p> <p>Субъекты инвестиционной деятельности, их правовые и организационные формы и взаимодействие. Инфраструктурное обеспечение строительной отрасли. Формы производственно-экономических связей.</p> <p>Понятие и состав инвестиционно-строительного комплекса (федеральный и региональный уровни).</p> <p>Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности.</p> <p>Конкурс как форма размещения заказа на строительные работы.</p> <p>Понятие конкурентоспособности и деловой активности. Понятие государственно-частного партнерства.</p> <p>Отчетность строительных организаций как информационная база принятия решений. Отражение показателей деятельности предприятий строительного комплекса в документах, Минэкономразвития и Минстроя и ЖКХ, сборниках Росстата и их экономический анализ.</p>

		<p><b>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве</b>          Сущность инвестиций и инноваций, их роль в экономике отрасли          Виды и источники инвестиций. Понятие капитальных вложений в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Виды, состав и структура капитальных вложений.          Понятие инвестиционно-строительного проекта.          Понятие и виды инноваций. Сущность экономической оценки инноваций в строительстве. Механизм трансфера инноваций.          Финансово-кредитный механизм инновационного развития отрасли.          Понятие инновационного проекта.          Стадии проектирования и содержание проектной документации.          Понятие, цель и задачи проектного анализа. Система технико-экономических показателей проекта.</p> <p><b>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений</b>          Понятие экономического эффекта. Понятие экономичности проектных решений.          Оценка экономичности архитектурно-проектных решений. Оценка сравнительной эффективности проектных и конструктивных решений.          Принципы оценки экономической эффективности инвестиций в строительные проекты. Статические методы оценки эффективности проекта (приведенные затраты; коэффициент сравнительной эффективности; срок окупаемости).          Понятие простых и сложных процентов (основы финансовой математики). Учет фактора времени в экономических расчетах и нормы дисконтирования.</p> <p><b>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</b>          Основные принципы оценки эффективности проектов. Теория оценки стоимости денег во времени. Показатели оценки эффективности коммерческого проекта (ЧДД; ВНД; ИД; срок окупаемости).          Показатели оценки эффективности социального проекта. Особенности оценки проектов, финансируемых за счет средств государственного бюджета. Оценка чувствительности показателей проекта к изменению факторов внешней среды.          Понятие инновационного проекта и способы оценки его эффективности. Понятие неопределенности и риска осуществления ИСП. Методы качественной оценки риска (экспертный метод; метод сценариев; метод аналогий). Методы количественной оценки рисков (вероятностный метод; анализ чувствительности показателей; метод статистических испытаний метод сценариев; упрощенный метод).          Способы снижения рисков.</p>
--	--	--



		<p><b>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</b>          Понятие сметной стоимости. Этапы ценообразования на строительную продукцию Состав проектной документации. Порядок определения сметной стоимости строительства при разработке проектной документации. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости СМР. Определение сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Калькуляция стоимости материалов, изделий и конструкций. Определение стоимости работы строительных машин и механизмов. Определение стоимости затрат труда. Определение величины накладных расходов. Определение величины сметной прибыли. Определение сметной стоимости оборудования и монтажа. Определение цены на проектные работы для строительства.          Порядок определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства в обосновании инвестиций и задании на проектирование.          Порядок формирования сводного сметного расчета. Порядок расчета максимальной цены контракта. Действующее законодательство в области государственного заказа на строительную продукцию. Меры по борьбе с коррупцией при заключении контрактов.          Виды договорных цен: твердая и приблизительная цена. Порядок уточнения приблизительной цены в договорах подряда. Расчеты за выполненные работы. Формирование фактической стоимости строительства.</p>
2	Ресурсы	<p><b>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</b>          Понятие производственных ресурсов. Состав имущественного комплекса предприятий отрасли.          Понятие основных фондов, его сущность и значение. Классификация элементов основных фондов и их структура. Виды оценки и методы переоценки основных фондов. Амортизация и износ основных фондов. Формы воспроизводства основных фондов. Показатели движения и использования основных фондов. Повышение эффективности использования основных производственных фондов. Формы эксплуатации строительных машин (аренда; финансовый лизинг).          Понятие оборотных средств, их состав и структура. Классификация оборотных средств. Понятие материальных ресурсов. Показатели использования материальных ресурсов. Определение потребности в оборотных средствах.</p> <p><b>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</b>          Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда. Показатели изменения списочной численности персонала и методика их расчета. Рабочее время и его использование. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда. Показатели уровня производительности труда. Факторы роста производительности труда</p> <p><b>Тема 2.3 Себестоимость, прибыль и рентабельность</b>          Выявление сущности понятия «экономические результаты» и отражение экономических показателей в отчетности предприятий.          Понятие себестоимости и ее виды. Структура затрат, включаемых в себестоимость. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Основы экономического анализа себестоимости. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.          Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.          Налоги, их виды, функции. Расчет налоговой нагрузки предприятия.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятий
1	Инвестиции	<p><i>Обзорная лекция по темам:</i></p> <p><b>Тема 1.1. Стоимостная оценка строительной продукции</b>  Понятие сметной стоимости. Этапы ценообразования на строительную продукцию. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ. Определение цены на проектные работы для строительства.  Порядок определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства в обосновании инвестиций и задании на проектирование. Порядок расчета максимальной цены контракта. Виды договорных цен: твердая и приблизительная цена. Формирование фактической стоимости строительства.</p> <p><b>Тема 1.2. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</b>  Основные принципы оценки эффективности проектов. Показатели оценки эффективности коммерческого проекта. Показатели оценки эффективности социального проекта. Особенности оценки проектов, финансируемых за счет средств государственного бюджета.</p> <p><b>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</b></p>
2	Ресурсы	<p>Состав имущественного комплекса предприятий отрасли. Понятие производственных ресурсов. Понятие основных фондов, его сущность и значение. Амортизация и износ основных фондов. Понятие оборотных средств, их состав и структура. Классификация оборотных средств.</p>

*4.2 Лабораторные работы**Не предусмотрено учебным планом**4.3 Практические занятия**Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятий
1	Инвестиции	<p><b>Тема 1.1. Состав, участники и особенности экономики строительства</b>  Рассмотрение организационных и технологических особенностей строительства и влияние этих особенностей на процесс формирования стоимости работ.  Решение задач: «Классификация экономических интересов основных участников инвестиционно-строительного процесса»; «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам».  Изучение видов организационных форм взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта.  Изучение форм отчетности предприятий отрасли, как базу для экономического анализа и принятия решений. Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.</p>

		<p><b>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве</b> Выявление сущности инвестиций, капитальных вложений и понятия инвестиционной привлекательности. Решение задач на тему: «Оценка инвестиционной привлекательности региона строительства»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка динамики деловой активности и др. экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли на основании данных Росстата». Выявление сущности инноваций и их виды. Изучение показателей экономической оценки эффективности инноваций. Понятие инновационного риска и его учет.</p> <p><b>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений</b> Поиск и сравнение вариантов технических решений в строительстве, выбор наиболее оптимального из них по заданным критериям. Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Оценка сравнительной эффективности капитальных вложений в проекты реконструкции или нового строительства»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений»; «Оценка экономичности проектных решений»; «Сравнительная эффективность конструктивных решений»; «Учет фактора времени в строительстве».</p> <p><b>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</b> Изучение содержания процесса формирования концепции проекта, создания декларации о намерениях; ознакомление с порядком разработки и содержания ТЭП проекта. Изучение основных технико-экономических и финансовых показателей, включенных в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций. Решение задач: «Оценке экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта». Решение задач на определение точки безубыточности и запаса финансовой прочности, как составных показателей бизнес-плана реализации проекта.</p> <p><b>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</b> Изучение Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС), поиск нормативов в реестре сметных нормативов. Знакомство с содержанием и структурой проектно-сметной документацией. Составление расчета стоимости строительства объектов с применением укрупненных нормативов цены строительства. Решение задач на тему: «Сметная стоимость строительства, строительного-монтажных работ и их элементов». Решение задач по расчету начальной максимальной цены контракта проектно-сметным методом. Решение задач по расчету приблизительной договорной цены.</p>
2	Ресурсы	<p><b>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</b> Рассмотрение содержания понятия «производственные ресурсы строительства». Отражение технико-экономических показателей по ресурсам в отчетности предприятий и в официальных сборниках. Решение задач: «Расчет потребности в производственных ресурсах»; «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов»</p>

	<p><b>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</b> Изучение форм и систем оплаты труда в строительстве. Отражение показателей оплаты труда в отчетности предприятий. Источники информации по среднеотраслевым показателям оплаты труда. Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Планирование численности, фонда рабочего времени и формирование фонда заработной платы по категориям работников»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.</p> <p><b>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность</b> Определение состава показателей, входящих в понятие «экономические результаты». Знакомство с основными формами бухгалтерской, статистической и производственной отчетности. Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности»</p>
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инвестиции	Рассмотрение примера выполнения контрольной работы на тему: «Состав, участники и особенности экономики инвестиционно-строительного комплекса РФ, инвестиции и инновации, оценка проектов».
2	Ресурсы	Рассмотрение примера выполнения домашнего задания на тему: «Оценка экономических условий функционирования предприятий инвестиционно-строительного комплекса»

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инвестиции	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Ресурсы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инвестиции	<p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 1.1 Состав, участники и особенности экономики строительства</b></p> <p>Организационно-экономические и технологические особенности строительной отрасли и ее продукции.</p> <p>Понятие основных фондов, как ресурса и конечного результата деятельности предприятий отрасли. Понятие капитальных вложений, их виды, состав и структура.</p> <p>Сущность инвестиций и инноваций, их роль в экономике отрасли.</p> <p>Субъекты инвестиционной деятельности, их правовые и организационные формы и взаимодействие. Инфраструктурное обеспечение строительной отрасли. Формы производственно-экономических связей.</p> <p>Понятие и состав инвестиционно-строительного комплекса (федеральный и региональный уровни).</p> <p>Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности.</p> <p>Конкурс как форма размещения заказа на строительные работы.</p> <p>Понятие конкурентоспособности и деловой активности. Понятие государственно-частного партнерства.</p> <p>Отчетность строительных организаций как информационная база принятия решений. Отражение показателей деятельности предприятий строительного комплекса в документах, Минэкономразвития и Минстроя и ЖКХ, сборниках Росстата и их экономический анализ.</p> <hr/> <p><i>Практические задания</i></p> <p><b>Тема 1.1. Состав, участники и особенности экономики строительства</b></p> <p>Рассмотрение организационных и технологических особенностей строительства и влияние этих особенностей на процесс формирования стоимости работ.</p> <p>Решение задач на тему: «Классификация экономических интересов основных участников инвестиционно-строительного процесса».</p> <p>Изучение видов организационных форм взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Изучение форм отчетности предприятий отрасли, как базу для экономического анализа и принятия решений. Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.</p> <hr/> <p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве</b></p> <p>Сущность инвестиций и инноваций, их роль в экономике отрасли</p> <p>Виды и источники инвестиций. Понятие капитальных вложений в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.</p> <p>Виды, состав и структура капитальных вложений.</p> <p>Понятие инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Понятие и виды инноваций. Сущность экономической оценки инноваций в строительстве. Механизм трансфера инноваций.</p> <p>Финансово-кредитный механизм инновационного развития отрасли.</p> <p>Понятие инновационного проекта.</p> <p>Стадии проектирования и содержание проектной документации.</p> <p>Понятие, цель и задачи проектного анализа. Система технико-экономических показателей проекта.</p>

	<p><i>Практические задания</i></p> <p><b>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве</b>  Выявление сущности инвестиций, капитальных вложений и понятия инвестиционной привлекательности.  Решение задач на тему: «Оценка инвестиционной привлекательности региона строительства».  Решение задач на тему «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка динамики деловой активности и др. экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли на основании данных Росстата».  Решение задач на тему: «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам».  Выявление сущности инноваций и их виды. Изучение показателей экономической оценки эффективности инноваций. Понятие инновационного риска и его учет.</p> <hr/> <p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений</b>  Понятие экономического эффекта. Понятие экономичности проектных решений.  Оценка экономичности архитектурно-проектных решений. Оценка сравнительной эффективности проектных и конструктивных решений.  Принципы оценки экономической эффективности инвестиций в строительные проекты. Статические методы оценки эффективности проекта (приведенные затраты; коэффициент сравнительной эффективности; срок окупаемости).  Понятие простых и сложных процентов (основы финансовой математики). Учет фактора времени в экономических расчетах и нормы дисконтирования.</p> <hr/> <p><i>Практические задания</i></p> <p><b>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений</b>  Поиск и сравнение вариантов технических решений в строительстве, выбор наиболее оптимального из них по заданным критериям.  Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Оценка сравнительной эффективности капитальных вложений в проекты реконструкции или нового строительства»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений»; «Оценка экономичности проектных решений»; «Сравнительная эффективность конструктивных решений»; «Учет фактора времени в строительстве».</p> <hr/> <p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</b>  Основные принципы оценки эффективности проектов. Теория оценки стоимости денег во времени. Показатели оценки эффективности коммерческого проекта (ЧДД; ВНД; ИД; срок окупаемости). Показатели оценки эффективности социального проекта. Особенности оценки проектов, финансируемых за счет средств государственного бюджета. Оценка чувствительности показателей проекта к изменению факторов внешней среды.  Особенности инновационного проекта и способы оценки его эффективности. Понятие неопределенности и риска осуществления ИСП. Методы качественной оценки риска (экспертный метод; метод сценариев; метод аналогий). Методы количественной оценки рисков</p>
--	---

		<p>(вероятностный метод; анализ чувствительности показателей; метод статистических испытаний метод сценариев; упрощенный метод). Способы снижения рисков.</p> <p><i>Практические задания</i>  <b>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</b>  Изучение содержания процесса формирования концепции проекта, создания декларации о намерениях; с порядком разработки и содержания ТЭП проекта.  Изучение основных технико-экономических и финансовых показателей, включенных в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций.  Решение задач «Оценке экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта».  Решение задач на определение точки безубыточности и запаса финансовой прочности, как составных показателей бизнес-плана реализации проекта.</p> <p><i>Лекционный материал</i>  <b>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</b>  Состав проектной документации. Порядок определения сметной стоимости строительства при разработке проектной документации. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости СМР. Определение сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Калькуляция стоимости материалов, изделий и конструкций. Определение стоимости работы строительных машин и механизмов. Определение стоимости затрат труда. Определение величины накладных расходов. Определение величины сметной прибыли. Определение сметной стоимости оборудования и монтажа. Определение цены на проектные работы для строительства.  Порядок определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства в обосновании инвестиций и задании на проектирование.  Порядок формирования сводного сметного расчета. Порядок расчета максимальной цены контракта. Действующее законодательство в области государственного заказа на строительную продукцию. Меры по борьбе с коррупцией при заключении контрактов.  Виды договорных цен: твердая и приблизительная цена. Порядок уточнения приблизительной цены в договорах подряда.  Расчеты за выполненные работы. Формирование фактической стоимости строительства.</p> <p><i>Практические задания</i>  <b>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</b>  Изучение Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС), поиск нормативов в реестре сметных нормативов.  Знакомство с содержанием и структурой проектно-сметной документацией.  Составление расчета стоимости строительства объектов с применением укрупненных нормативов цены строительства.  Решение задач на тему: «Сметная стоимость строительства, строительного-монтажных работ и их элементов».  Решение задач по расчету начальной максимальной цены контракта проектно-сметным методом. Решение задач по расчету приблизительной договорной цены.</p>
2	Ресурсы	<p><i>Лекционный материал</i>  <b>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</b>  Понятие производственных ресурсов. Состав имущественного</p>

		<p>комплекса предприятий отрасли.</p> <p>Понятие основных фондов, его сущность и значение. Классификация элементов основных фондов и их структура. Виды оценки и методы переоценки основных фондов. Амортизация и износ основных фондов. Формы воспроизводства основных фондов. Показатели движения и использования основных фондов. Повышение эффективности использования основных производственных фондов. Формы эксплуатации строительных машин (аренда; финансовый лизинг).</p> <p>Понятие оборотных средств, их состав и структура. Классификация оборотных средств. Понятие материальных ресурсов. Показатели использования материальных ресурсов. Определение потребности в оборотных средствах.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p><b>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</b></p> <p>Рассмотрение содержания понятия «производственные ресурсы строительства» и их особенности. Отражение технико-экономических показателей по ресурсам в отчетности предприятий и в сборниках Росстата.</p> <p>Решение задач на тему: «Расчет потребности в производственных ресурсах»; «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов»</p> <p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</b></p> <p>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда. Показатели изменения списочной численности персонала и методика их расчета. Рабочее время и его использование. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда. Показатели уровня производительности труда. Факторы роста производительности труда.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p><b>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</b></p> <p>Изучение форм и систем оплаты труда в строительстве. Отражение показателей оплаты труда в отчетности предприятий. Источники информации по среднеотраслевым показателям оплаты труда.</p> <p>Решение задач на тему: «Оценка производительности труда»; «Планирование численности, фонда рабочего времени и формирование фонда заработной платы по категориям работников»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.</p> <p><i>Лекционный материал</i></p> <p><b>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность</b></p> <p>Понятие себестоимости и ее виды. Структура затрат, включаемых в себестоимость. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Основы экономического анализа себестоимости. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</p> <p>Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.</p> <p>Налоги, их виды, функции. Расчет налоговой нагрузки предприятия</p> <p><i>Практические задания</i></p>
--	--	--



		<p><b>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность</b>          Определение состава показателей, входящих в понятие «экономические результаты». Знакомство с основными формами бухгалтерской, статистической и производственной отчетности.          Решение задач на тему «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»          Решение задач на тему: «Определение прибыли и рентабельности»</p>
--	--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.31</b>	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные задачи отраслевой экономики (строительство)	1,2	зачет
<b>Знает</b> основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Знает</b> основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации	1	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)	1	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Знает</b> основные этапы и перечень необходимых действий, направленных на решение практических задач экономического характера, представленных в виде отдельных заданий	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Знает</b> основные модели структуризации инвестиционно-строительного проекта для целей управления	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> декомпозиции этапов инвестиционного проекта и формулирования конкретных экономических заданий в ходе его реализации	1-2	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Знает</b> источники информации для оценки эффективности использования ресурсов и контроля сроков и стоимости реализации инвестиционно-строительного проекта	1-2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета производственных и трудовых ресурсов и контроля основных показателей реализации инвестиционно-строительного проекта	1-2	Контрольная работа
<b>Знает</b> универсальную систему правил, определяющую содержание и порядок действий над экономическими ресурсами (объектами), ведущих к достижению результата (экономического эффекта)	1-2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения блок-схемы или словесного описания задач в области экономики строительства с целью достижения заданного результата (экономического эффекта)	1-2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Знает</b> методику расчета стоимости строительно-монтажных работ и ее элементов, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет

<b>Знает</b> состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Знает</b> методы сравнительной оценки проектных решений и методы оценки эффективности строительного проекта	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки экономической эффективности строительного проекта, планируемого к реализации	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачёт
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнительного анализа и оценки проектно-технологических решений и выбора лучшего из них	1	Контрольная работа, домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации – зачёт в 7 семестре (очная форма обучения), 9 семестре (заочная форма обучения).

#### Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инвестиции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Участники инвестиционно-строительного процесса и их функции.</li> <li>2. Понятие инфраструктурного обеспечения строительства.</li> <li>3. Виды и состав инвестиций в строительство. Источники их финансирования.</li> <li>4. Понятие капитальных вложений, виды, состав и структура.</li> <li>5. Процесс конкурсного размещения заказа на строительные работы и услуги. Законодательное регулирование.</li> <li>6. Понятие инвестиционной деятельности в строительстве. Виды и состав капитальных вложений.</li> <li>7. Особенности строительной продукции и ее стоимостной оценки.</li> <li>8. Понятие сметной стоимости и сметной документации.</li> <li>9. Этапы ценообразования на строительную продукцию.</li> <li>10. Участники ценообразования на строительную продукцию; полномочия органов государственной власти.</li> <li>11. Этапы проектирования и соответствующие им виды сметной документации.</li> <li>12. Классификация сметных нормативов в строительстве.</li> <li>13. Федеральная государственная информационная система ценообразования в строительстве: назначение и содержание.</li> <li>14. Методы определения сметной стоимости на строительную продукцию.</li> <li>15. Назначение и содержание технологического и ценового аудита объектов.</li> <li>16. Виды цен в строительстве.</li> <li>17. Порядок определения начальной максимальной цены контракта при государственном заказе.</li> <li>18. Порядок формирования фактической стоимости строительства.</li> <li>19. Состав и структура сметной стоимости строительства и строительномонтажных работ.</li> <li>20. Особенности калькулирования сметной стоимости материальных ресурсов.</li> <li>21. Особенности калькулирование стоимости эксплуатации машин и механизмов.</li> <li>22. Особенности определения затрат на заработную плату рабочих-строителей.</li> <li>23. Накладные расходы и сметная прибыль: содержание и назначение, способ расчета</li> <li>24. Виды сметной документации и их назначение. Понятие сметных нормативов.</li> <li>25. Понятие себестоимости. Состав сметной себестоимости СМР.</li> <li>26. Определение стоимости проектных работ по укрупненным показателям.</li> <li>27. Состав и назначение сводного сметного расчет стоимости строительства.</li> <li>28. Понятие инвестиционной привлекательности проекта и способы ее оценки.</li> </ol>

29. Техничко-экономические исследования (ПТЭО, ТЭО) при разработке проекта.
30. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЭО инвестиций.
31. Основные технико-экономические и финансовые показатели, включенные в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций.
32. Принципы оценки эффективности инвестиционно-строительного проекта.
33. Сущность и назначение маркетингового исследования территории окружающей застройки. Источники информации.
34. Основные экономические показатели эффективности инвестиционно-строительного проекта.
35. Понятие и оценка экономичности проектных решений.
36. Сравнительная экономическая эффективность конструктивных решений. Формула приведенных затрат и ее сущность.
37. *Задача:* Определить экономическую эффективность строительства СТОА по двум вариантам. По первому варианту требуется затратить 90 млн руб., но строительство будет производиться по этапам, по мере расширения предприятия, поэтому и капитальные вложения потребуется вносить частями: в первый год – 42 млн руб., через 7 лет – 23 млн руб. и через 10 лет остальные 25 млн руб. По второму варианту строительство запроектировано сразу на запланированную мощность, и для этой цели надо одновременно вложить 82 млн. руб. Какой из вариантов эффективнее?
38. *Задача:* Имеются следующие данные о производстве и реализации инновационных обоев со звукопоглощающим покрытием.

Табл. 1– Исходные данные

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Объем реализации	тыс. рулонов	300
Выручка от реализации	млн. руб	22588
Издержки производства (себестоимость продукции)	млн. руб.	8444

Определить экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием за расчетный период.

39. *Задача:* В производство ЖБИ внедряется новый агрегат. Определить экономический эффект от использования данного агрегата с учетом фактора времени, а также величину удельных затрат.

Табл. 1– Исходные данные

Показатели	Годы расчетного периода					
	1	2	3	4	5	6
Результаты (тыс. руб.)	14260	15812	1666 2	18750	26250	28750
Затраты (тыс. руб.)	996	4233	1021 3	18140	18396	20148
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	0,9091	0,8264	0,751 3	0,683	0,6209	0,5645

40. *Задача:* Поставщик - завод ЖБИ отпускает балки по цене «франко-транспортное средство» (т.е. у склада готовой продукции) 3560 руб. за 1

		<p>м3, наценка 5%, стоимость транспортных расходов на 1 т груза - 420 руб. до склада стройки. Масса единицы измерения: брутто ж/б балки 2400 кг/м3, стоимость, тары и реквизита 2% , заготовительно-складские расходы строительной организации - 3 %. Определить сметную цену доставленных на объект ж/б балок в количестве 20 м3.</p> <p>41. <i>Задача:</i> Определить стоимость машино-смен скрепера, если стоимость машины составляет 3 980 000 руб., норма амортизационных отчислений – 9.6%, единовременные затраты 2210 руб., сменные эксплуатационные затраты 6170 руб., время работы машины на объекте - 52 смен, годовое нормативное количество смен - 304. Накладные расходы –25 %.</p>
2	Ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав и структура основных фондов предприятий отрасли.</li> <li>2. Учет основных фондов в стоимостных и натуральных показателях.</li> <li>3. Виды износа основных производственных фондов. Амортизация.</li> <li>4. Показатели оценки эффективности использования основных производственных фондов.</li> <li>5. Формы и способы обновления основных производственных фондов.</li> <li>6. Состав и структура оборотных средств. Понятие их производственного кругооборота.</li> <li>7. Показатели эффективности использования оборотных средств.</li> <li>8. Сущность и виды нормирования оборотных средств.</li> <li>9. Системы оплаты труда в строительстве.</li> <li>10. Формы оплаты труда в строительстве.</li> <li>11. Оценка уровня производительности труда.</li> <li>12. Состав доходов и расходов предприятия.</li> <li>13. Определение выручки.</li> <li>14. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения.</li> <li>15. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</li> <li>16. Сметная, плановая и фактическая прибыль: понятие и порядок определения.</li> <li>17. Расчет чистой прибыли и ее распределение.</li> <li>18. Виды и расчет рентабельности.</li> <li>19. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.</li> <li>20. Основные виды налогов, уплачиваемых предприятиями отрасли и их расчет.</li> <li>21. <i>Задача:</i> Определите стоимость поставки материальных ресурсов, если стоимость потребления за декаду Цдек = 722 тыс. руб. при цене 1 т Цт = 23 тыс. руб.; интервал плановой поставки Иплан. = 8 дней, страховой запас Зстрах. = 2 дня, транспортный запас Зтр. = 1 день, технологический запас Зтех. = 3 %.</li> <li>22. <i>Задача:</i> Определите коэффициенты, характеризующие структуру основных производственных фондов. Исходные данные: стоимость основных производственных фондов на начало года ОПФ<sub>нг</sub> = 15 млн. руб. В течение года было введено ОПФ<sub>вв</sub> = 5,4 млн. руб., списано с баланса предприятия ОПФ<sub>лик</sub> = 2,7 млн. руб.</li> <li>23. <i>Задача:</i> Определите уровень валовой рентабельности, если выручка от реализации товарной продукции РП = 2506 тыс. руб.; себестоимость реализации С<sub>реал</sub> = 2005 тыс. руб.; остаточная стоимость реализуемого имущества Ц<sub>о</sub> = 155 тыс. руб.; пени и штрафы, уплаченные в бюджет, составляют 52 тыс. руб.; среднегодовая стоимость основных производственных фондов ОПФ<sub>ср-г</sub> = 2200 тыс. руб., оборотных средств ОС<sub>ср-г</sub> = 650 тыс. руб.</li> </ol>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

#### **Контрольная работа.**

**Тема контрольной работы:** «Состав, участники и особенности экономики инвестиционно-строительного комплекса РФ, инвестиции и инновации, оценка проектов».

Контрольная работа представлена в виде тестовых заданий (по разделу 1), задач (по разделам 1,2).

**Примерный перечень типовых контрольных вопросов для выполнения тестовых заданий по контрольной работе:**

1\_1. Экономика строительства – это прикладная наука, изучающая:

- (!) формы проявления общих экономических законов в строительной отрасли
- (?) экономико-статистические показатели деятельности строительной отрасли
- (?) процесс ценообразования и сметное нормирование строительных работ
- (?) рыночные методы управления хозяйственной деятельностью в строительстве

1\_2. Кто из участников строительного процесса может выполнять функции инвестора:

- (!) заказчик
- (?) генеральный подрядчик
- (?) субподрядчик
- (?) проектировщик

1\_3. К числу особенностей строительства как вида экономической деятельности можно отнести:

- (!) большой удельный вес активной части основных фондов
- (!) влияние природно-климатических условий
- (?) низкая материалоемкость продукции
- (?) короткая длительность производственного цикла

1\_4. Капитальные вложения – это:

- (!) одна из форм инвестиций, направленных на создание новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих основных фондов
- (?) экономическая категория, связанная с движением стоимости от заказчика к подрядчику
- (?) стоимость, авансированная в основные фонды на долгосрочный период времени
- (?) удельные затраты на воспроизводство, расширение и реконструкцию

1\_5. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:

- (!) авторский надзор
- (?) технический надзор
- (?) государственный строительный надзор
- (?) архитектурно-строительный надзор

1\_6. Застройщик – это юридическое или физическое лицо, которое:

- (!) обладает правами на земельный участок под застройку
- (?) выполняет функции юридического сопровождения процесса строительства и ввода в эксплуатацию
- (?) коммерческий банк, финансирующий процесс застройки территории



- (?) проектировщик, разрабатывающий специальные разделы проекта по застройке территории
- 1\_7. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:
- (!) авторский надзор
  - (?) технический надзор
  - (?) государственный строительный надзор
  - (?) архитектурно-строительный надзор
- 1\_8. Инвестиционный проект – это:
- (!) локализованный по целям, срокам и ресурсам инвестиционный процесс
  - (?) форма реализации заданного объема капитальных вложений
  - (?) набор организационно-правовых и сметных документов
  - (?) описание инвестирования в реальные или финансовые активы
- 1\_9. Эффективность инвестиционного проекта будет тем выше, чем:
- (!) короче прединвестиционная и инвестиционная фаза и длиннее эксплуатационная фаза
  - (?) длиннее инвестиционная фаза и короче эксплуатационная фаза
  - (?) ниже инвестиционные и строительные риски
  - (?) выше ставка дисконтирования и ниже темп инфляции
- 1\_10. Для сложного строительного объекта проектно-сметная документация разрабатывается:
- (!) в две стадии
  - (?) в одну стадию
  - (?) в три стадии
  - (?) по усмотрению проектировщика
- 1\_11. Разработка сметной документации на проект имеет главную цель, -
- (!) определить размер денежных средств на выполнение всех работ
  - (?) определить продолжительность и нормативную трудоёмкость работ
  - (?) стать частью кадастровой стоимости объекта
  - (?) рассчитать стоимость материальных и трудовых ресурсов

*Примерный перечень типовых задач для выполнения контрольной работы:*

**Задача 1.** Строительная организация по заказу фирмы «ЭРАСТРОЙ» сооружает жилой дом. Договорная цена дома (СМР) – 1250 млн. руб., срок строительства – полгода. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – каждые два месяца за выполненные работы. Рассчитать ежемесячные размеры незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Построить графики формирования незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Условно принять норму прибыли в договорной цене, равной 10 % к затратам (себестоимости СМР).

**Задача 2.** По договору с заказчиком строительная организация строит здание офиса. Ввод объекта в эксплуатацию – через месяц после окончания строительства. Договорная цена объекта (стоимость СМР) – 110 млн. руб., срок строительства – 9 месяцев. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – по окончании каждого квартала за выполненные работы. Рассчитать ежеквартальные размеры незавершенного строительства.

**Задача 3.** Определить экономический эффект от механизации работ.

Предложены два варианта монтажа четырехэтажного производственного корпуса высотой 19,2 м, размером в плане 18 х 60 м, имеющего производственную площадь 4320 м. кв. Вариант I. Для монтажа конструкций, каркаса и перекрытий принят кран КБ-250

стоимостью 38,4 тыс. руб. с нормативом 2870 ч работы в год; для монтажа стеновых панелей принят кран МКГ-20 стоимостью 29,4 тыс. руб. Согласно норме, кран должен работать 3100 ч в год. По графику монтаж каркаса продолжается 600 ч, монтаж стеновых панелей — 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет по расчетным данным 51 841 руб. Вариант II. Для монтажа приняты два крана МКС-8/20, работающие на обеих сторонах корпуса. Стоимость крана составляет 39,8 тыс. руб. По норме кран должен работать 3040 ч в год. Согласно проекту производства работ, монтаж корпуса продолжается 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет 39 107 руб.

**Задача 4.** На территории региона действуют 4 предприятия по производству стеновых панелей. Общий объем реализации панелей в данном регионе 12500000 шт. Доля предприятия А – 33,6 %, Б – 26,5 %, В – 20,3 %, Г – 19,5 %. Предприятия «Мордон» и «Бэллабэст» вывозят панели в другой регион по 200000 шт. каждое. Оценить, к какому типу концентрации относится рынок стеновых панелей данного региона, и определить общий объем реализации панелей каждым предприятием.

**Задача 5.** Для выполнения планового объема работы потребная численность составляет 20 чел. Внедрение средств механизации позволит сократить численность работников вдвое. Определить эффективность внедрения средств механизации стоимостью 19200 тыс. руб., если средняя заработная плата рабочих на предприятии составляет 88700 руб.

**Задача 6.** Определить экономическую эффективность инвестиционного проекта на пятом году использования техники за расчётный период (горизонт расчёта 10 лет) по следующим показателям: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, срок окупаемости капитальных вложений. Ежегодные результаты и затраты от внедрения новой техники – соответственно 250 млн. руб. и 230 млн. руб., в том числе ежегодные капитальные вложения 5 млн. руб. при постоянной норме дисконта 0,15.

**Задача 7.** Рассчитать ожидаемый экономический эффект от эксплуатации новой техники на пятом году её использования с учётом факторов неопределённости и инфляции, если максимальный и минимальный размеры экономического эффекта составили соответственно 60 млн. и 40 млн. руб., норматив учёта неопределённости 0,3, а коэффициент дисконтирования 0,1. Ежегодный уровень инфляции – 15%.

### **Домашнее задание**

Выполняется на тему «Оценка экономических условий функционирования предприятий инвестиционно-строительного комплекса»

**Задание:** на основании исходных данных, согласованных с ведущим преподавателем, рассчитать статистические показатели (средние величины; показатели вариации; показатели динамики), характеризующих результативность деятельности предприятий инвестиционно-строительного комплекса и экономическую среду. Выявить основные тренды и зависимости, определить форму связи между экономическими явлениями, определив результативные и факторные признаки. Результаты расчетов представить в формализованном и графическом виде. Сделать выводы по результатам расчета.

Состав типового домашнего задания:

- Введение, объем 1-2 стр.
- Основная часть. Теоретические и практические аспекты темы. Анализ отраслевых проблем, объем 7-8 стр.
- Заключение, объем 1-2 стр.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 (очная форма), или в 9 семестре (заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ефименко, И. Б. Экономика отрасли (строительство) [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Б. Ефименко, А. Н. Плотников. - Москва : Вузовский учебник, 2013. - 358 с	20
2	Позднякова В.Я. Экономика предприятия (организации) [Текст]: учебник для вузов / под ред. В. Я. Позднякова, О. В. Девяткина; [Н. Б. Акуленко [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 639 с.	70

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мешкова В.С. Экономика строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мешкова В.С.— Электрон. текстовые данные.— Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016.— 158 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62365.html">http://www.iprbookshop.ru/62365.html</a>
2	Александрова Л.В. Экономика строительного производства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие-практикум для самостоятельной работы студентов/ Александрова Л.В., Серков Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Симферополь: Университет экономики и управления, 2018.— 208 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86425.html">http://www.iprbookshop.ru/86425.html</a>
3	Давиденко В.П. Экономика архитектурных решений и строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Давиденко В.П., Киселёва Л.Т. — Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 162 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20541">http://www.iprbookshop.ru/20541</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.31</b>	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhcsiCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Приложение 5 к рабочей программе

**Лист регистрации изменений  
рабочей программы дисциплины «Экономика отрасли»  
по направлению подготовки / специальности 08.03.01 Строительство,  
профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Внести изменения в п. 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» в части

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические	УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
решения в различных областях жизнедеятельности	развития с адекватным применением понятийно- категориального аппарата экономической науки
	УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально- экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида
	УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
	УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели
	УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения

Дополнить наименованиями показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно- категориального аппарата экономической науки	<b>Знает</b> основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально- экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	<b>Знает</b> цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	<b>Знает</b> способы осуществления личного финансового и экономического планирования
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	<b>Знает</b> инструменты управления личными финансами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	<b>Знает</b> сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения

**Лист регистрации изменений фонда оценочных средств рабочей программы дисциплины «Экономика отрасли» по направлению подготовки / специальности 08.03.01 Строительство, профиль/специализация «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Внести изменения в пп. 1.1, дополнив наименования показателей оценивания (результата обучения по дисциплине)

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития	1	Зачет
<b>Знает</b> цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности	1	Зачет
<b>Знает</b> способы осуществления личного финансового и экономического планирования	2	Зачет
<b>Знает</b> инструменты управления личными финансами	2	Зачет
<b>Знает</b> сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения	2	Зачет

Внести изменения в пп. 2.1.1, дополнив перечень типовых вопросов/заданий

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инвестиции	42. Предмет, метод и функции экономической науки. Базовые категории и понятия. 43. Экономические законы и их классификация. Формы проявления общих экономических законов в капитальном строительстве. 44. Принципы и условия экономического развития (страны; отрасли; предприятия; индивида). 45. Цель, задачи и инструменты государственной социально-экономической политики и оценка ее эффективности (отрасль; предприятие; индивид).
2	Ресурсы	24. Цель и задачи экономического планирования. Показатели отраслевого и территориального планирования. 25. Частные инвестиции и финансы. Индивидуальные инвестиционные решения и оценка их эффективности. 26. Принципы разработки показателей личного бюджета. Источники финансирования частных инвестиций. 27. Инвестиционный спрос и факторы его определяющие. Управление частными инвестициями и рисками. 28. Виды рисков частных инвестиций и способы их снижения.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования насосных установок и насосных станций для инженерных систем зданий и сооружений и населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов.
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов.	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздуходувным станциям систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздуходувных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам .
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздухоудувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере.
ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПКр-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций
ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы, насосных и воздуходувных установок
ПКр-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами. <b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения,

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвнх машин. Основные энергетические параметры насосов.	4	8	2	6	–	24	65	27	<i>контрольная работа – р.1-2, защита отчёта по лабораторным работам – р.1-2</i>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	4	12	6	10	–				
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудвнх станций.	4	12	–	8	–				
Итого:		4	32	8	24	–	24	65	27	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвнх машин. Основные энергетические параметры насосов.	5	2	2	2	–	2	164	8	<i>контрольная работа – р.1-2, защита отчёта по лабораторным работам – р.1-2</i>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики.	5								

	Совместная работа насосов.									
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудвнх станций.	5								
	Итого:	5	2	2	2	–	2	164	8	Зачет с оценкой, защита КП

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвнх машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><b>Тема 1. Насосы и воздухоудвнх машины</b> Классификация насосов и воздухоудвнх машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p><b>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов</b> Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><b>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности</b> Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p><b>Тема 4. Характеристики центробежных насосов</b> Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p><b>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов</b> Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p><b>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.</b> Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p>

3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудных станций.	<p><b>Тема 7. Конструкции насосных и воздухоудных станций</b>          Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоудных станций. Конструкции насосных и воздухоудных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Возهوудные станции.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование насосных и воздухоудных станций</b>          Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздухоудной станции.</p> <p><b>Тема 9. Эксплуатация насосных и воздухоудных станций</b>          Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздухоудных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздухоудных станций.</p>
---	--	---

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Общие сведения о насосных и воздухоудных станциях. Характеристики центробежных насосов. Характеристика трубопроводов. Параллельная и последовательная работа насосов. Нормативные документа, которые регламентируют проектирование, строительство и эксплуатацию насосных станций.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудных станций.	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i>          Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.</p>

2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i> Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</i> Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.</i> Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p>
---	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p>Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i></p> <p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i></p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</i></p> <p><i>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.</i></p>

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><b>Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин</b></p> <p>Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов.</p> <p><b>Определение подачи водопроводной насосной станции</b></p> <p>Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды.</p> <p>Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема.</p> <p>Определение емкости и размеров бака водонапорной башни.</p> <p>Определение емкости резервуаров чистой воды.</p> <p><b>Определение подачи канализационной насосной станции</b></p> <p>Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов.</p> <p>Определение размеров приемного резервуара.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и	<p><b>Определение напора насосной станции</b></p> <p>Оценка геометрической и вакуумметрической высоты</p>

	их характеристики. Совместная работа насосов.	<p>всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами.</p> <p>Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов.</p> <p>Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи.</p> <p><b>Подбор насосных агрегатов</b></p> <p>Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя.</p> <p><b>Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.</b></p> <p>Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии.</p> <p><b>Уточнение режима работы насосной станции</b></p> <p>Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоподводящих станций.	<p><b>Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции</b></p> <p>Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции.</p> <p>Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов.</p> <p>Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.</b></p> <p>Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.</b></p> <p>Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздухоподводящих станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции.</p> <p>Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций.</p> <p>Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоподводящих машин. Основные энергетические параметры насосов.	Разбор примеров определения подачи и напора насосной станции и построения графических характеристик насосов и трубопроводов
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики.	

	Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудувных станций.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудувных станций.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<b>Тема 1. Насосы и воздухоудувные машины</b> Классификация насосов и воздухоудувных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные

		<p>водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p><b>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов</b>          Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i>          Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.</p> <p><b>Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин</b>          Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов.</p> <p><b>Определение подачи водопроводной насосной станции</b>          Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды.          Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема.          Определение емкости и размеров бака водонапорной башни.          Определение емкости резервуаров чистой воды.</p> <p><b>Определение подачи канализационной насосной станции</b>          Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов.          Определение размеров приемного резервуара.</p>
2	<p>Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.</p>	<p><b>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности</b>          Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p><b>Тема 4. Характеристики центробежных насосов</b>          Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p><b>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов</b>          Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p><b>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.</b>          Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i>          Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</i>          Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.</i>          Измерение энергетических параметров двух однотипных</p>



		<p>центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p> <p><b>Определение напора насосной станции</b></p> <p>Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами.</p> <p>Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов.</p> <p>Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи.</p> <p><b>Подбор насосных агрегатов</b></p> <p>Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя.</p> <p><b>Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.</b></p> <p>Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии.</p> <p><b>Уточнение режима работы насосной станции</b></p> <p>Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов.</p> <p>Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.</p>	<p><b>Тема 7. Конструкции насосных и воздуходувных станций</b></p> <p>Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций. Конструкции насосных и воздуходувных станций. Назначение и схемы станций.</p> <p>Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Воздуходувные станции.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование насосных и воздуходувных станций</b></p> <p>Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходувной станции.</p> <p><b>Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходувных станций</b></p> <p>Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.</p> <p><b>Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции</b></p> <p>Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и</p>

	<p>определение основных размеров здания насосной станции.          Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов.          Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.</b></p> <p>Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.</b></p> <p>Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздухоудельных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции.</p> <p>Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций.          Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>
--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### 6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещенные в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздухоудувным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздуходувных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам .	3	защита КП
<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3	контрольная работа, зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 3	защита отчёта по лабораторным, контрольная, зачет с оценкой
<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздуходувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1,3	защита отчёта по лабораторным, зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	2,3	защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1, 2	защита отчёта по лабораторным, контрольная работа, зачет с оценкой, защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	2,3	защита отчёта по лабораторным, защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы)	3	зачет с оценкой, защита КП

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.		
<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере.	3	зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	3	защита КП
<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1,3	зачет с оценкой, защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1,3	зачет с оценкой, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций	1,3	защита КП
<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы, насосных и воздуходувных установок	2,3	зачет с оценкой, защита КП
<b>Знает</b> параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами.	1, 2	контрольная работа, зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздухоудувных станций систем водоснабжения и водоотведения	3	зачет с оценкой

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КП в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре ( заочная форма обучения)
- дифференцированный зачет в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре ( заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре ( заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудувных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация центробежных насосов.</li> <li>2. Сравнение всех типов насосов. Их достоинства и недостатки.</li> <li>3. Динамические насосы. Конструкции, принцип действия центробежного насоса.</li> <li>4. Поршневые насосы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>5. Винтовые насосы, шнеки. Конструкции, принцип действия.</li> </ol>

		<p>6. Гидроэлеваторы. Конструкции, принцип действия.</p> <p>7. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.</p> <p>8. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.</p> <p>9. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.</p> <p>10. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.</p> <p>11. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.</p> <p>12. Многосекционные насосы.</p> <p>13. Особенности конструкции погружных насосов.</p> <p>14. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.</p> <p>15. Конструкции и принцип действия компрессора и воздуходувки.</p> <p>16. Энергетические характеристики центробежного насоса.</p> <p>17. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.</p> <p>18. КПД насоса и насосной станции.</p> <p>19. Определение напора насоса.</p> <p>20. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.</p> <p>21. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.</p> <p>22. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.</p>
2	<p>Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.</p>	<p>23. Законы подобия центробежных насосов. Формулы пересчета.</p> <p>24. Понятие о коэффициенте быстроходности.</p> <p>25. Теоретическая характеристика центробежного насоса: <math>H - Q</math>.</p> <p>26. Понятие о неустойчивой работе насосов.</p> <p>27. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.</p> <p>28. Изменение энергетических характеристик центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.</p> <p>29. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.</p> <p>30. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.</p> <p>31. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.</p> <p>32. Работа центробежных насосов при последовательном включении их в системе подачи.</p> <p>33. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение.</p> <p>34. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения.</p> <p>35. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходувных станций.</p>	<p>36. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходувных станций.</p> <p>37. Принцип выбора насосов для работы на насосной</p>



		<p>станции системы водоснабжения.</p> <p>38. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения.</p> <p>39. Классификация насосных станций систем водоснабжения.</p> <p>40. Классификация насосных станций систем водоотведения.</p> <p>41. Схемы насосных станций 1-го подъема.</p> <p>42. Схемы насосных станций 2-го подъема.</p> <p>43. Схемы насосных станций систем водоотведения.</p> <p>44. Назначение воздухоудвжных и компрессорных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.</p> <p>45. Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.</p> <p>46. Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения.</p> <p>47. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения.</p> <p>48. Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения.</p> <p>49. Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций.</p> <p>50. Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях.</p> <p>51. Устройство и назначение систем хоз.-питьевого и технического водоснабжения на насосных станциях водоснабжения и водоотведения.</p> <p>52. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудвжных станций.</p> <p>53. Последовательность проектирования насосных станций.</p> <p>54. Состав оборудования насосных станций.</p> <p>55. Определение давления водопроводной насосной станции.</p> <p>56. Определение давления насосной станции водоотведения.</p> <p>57. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздухоудвжных станций.</p> <p>58. Порядок пуска и остановки центробежного насоса при работе со всасыванием и подпором воды.</p> <p>59. Порядок пуска и остановки осевого насоса.</p> <p>60. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению.</p> <p>61. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.</p> <p>62. Техничко-экономические показатели работы насосных станций.</p> <p>63. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздухоудвжных станций.</p>
--	--	--

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсового проекта:

1. Насосная станция системы водоснабжения;
2. Насосная станция системы водоотведения;

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

В рамках курсового проекта студент должен выполнить задание по конструированию и расчету насосной станции системы водоснабжения или насосной станции системы водоотведения. Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоснабжения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение потребителей воды в городе.
2. Выбор типа насосной станции и насосного оборудования.
3. Определение подачи воды насосной станции.
4. Составление графика режима водопотребления или водоотведения.
5. Определение количества насосов насосной станции.
6. Определение расчетного напора насосов.
7. Определение марки и энергетических параметров насоса по сводному графику полей H-Q каталога насосов.
8. Построение характеристик водоводов и графика совместной работы насосов и водоводов.
9. Оценка работы с насосной станции при аварии на одном из водоводов.
10. Подбор электрического оборудования насосной станции.
11. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
12. Выбор подъемно-транспортного оборудования насосной станции.
13. Компоновка насосной станции.
14. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
15. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
16. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоотведения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение расчётных притоков сточных вод.
2. Определение количества насосов, расчётной подачи насосной станции, емкости приёмного резервуара.
3. Определение расчётного напора насосной станции.
4. Определение диаметров напорных трубопроводов в пределах насосной станции.
5. Предварительный подбор насосов и электрических двигателей.
6. Построение характеристик насосов и водоводов при их совместной работе.
7. Проверка подачи насосной станцией сточных вод при аварийной ситуации и на I очередь строительства.
8. Подбор трансформаторов.
9. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
10. Подбор решеток и дробилок.
11. Выбор подъемно-транспортного оборудования.
12. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
13. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования

## 14. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции

Графическая часть состоит из одного листа формата А1 (594 x 1189 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается план насосной станции в масштабе 1:100 с размещением насосного и вспомогательного оборудования, продольный и поперечный разрез насосной станции М 1:100, график совместной работы насосов и водоводов, схема подачи воды насосной станцией.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (для очной и заочной форм обучения).

1. Этапы расчета и проектирования насосных станций.
2. Энергетические показатели насосов.
3. Определение объема бака водонапорной башни.
4. Определение объема приемного резервуара.
5. Принцип назначения режима работы насосной станции.
6. Определение требуемого напора насосной станции.
7. Определение геометрической высоты подъема для насосной станции второго подъема.
8. Определение геометрической высоты подъема для канализационной насосной станции.
9. Определение расчетного уровня в приемном резервуаре.
10. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов и диаметров трубопроводов внутри насосной станции.
11. Правила выбора оборудования насосной станции.
12. Принцип подбора марки насосов и электродвигателей.
13. Правила построения графиков совместной работы насосов и водоводов.
14. Проверка работы насосной станции второго подъема в час максимального водопотребления и пожаротушения.
15. Методика проверки работы насосной станции на случай аварии.
16. Техничко-экономические показатели насосной станции.
17. Как определяется отметка оси насоса?
18. Какие расчетные случаи рассматриваются при обосновании энергетических параметров насосных станций?
19. Как оценивается и обеспечивается надежность насосной станции?
20. Какие компьютерные программы использовались при выполнении курсового проекта?

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Конструкции и рабочие характеристики насосов».

*Типовые вопросы к контрольной работе* (для всех форм обучения).

Раздел «Классификация и конструкции насосов и воздухоудувных машин. Основные энергетические параметры насосов».

1. Классификация насосов.
2. Конструкция центробежного насоса.
3. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.
4. Конструкция осевого насоса.
5. Конструкция и принцип действия поршневого насоса.
6. Конструкция и принцип действия роторного насоса.
7. Конструкция и принцип действия гидроэлеватора.
8. Конструкция и принцип действия вихревого насоса.
9. Энергетические характеристики центробежного насоса. КПД насоса.
10. Формула определения напора насоса.
11. Геометрическая высота подъема насоса.
12. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.
13. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.
14. Кавитация в центробежном насосе: причины возникновения и меры борьбы с ней.
15. Единицы измерения напора, их соотношение.
16. Понятие о коэффициенте быстроходности.

Раздел «Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов».

1. Законы подобия центробежных насосов, формулы пересчета.
2. Характеристики насосов. Подбор насоса по графической характеристике.
3. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.
4. Изменение характеристик насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.
5. Методы регулирования подачи насосов на насосных станциях.
6. Параллельная работа однотипных центробежных насосов. Пример графической характеристики.
7. Параллельная работа центробежных насосов с разными характеристиками. Пример графической характеристики.
8. Последовательная работа центробежных насосов. Пример графической характеристики.
9. Графическая характеристика трубопровода. Метод и пример построения.
10. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.
11. Расчет объема водонапорной башни, резервуаров чистой воды.
12. Расчет объема приемного резервуара насосной станции водоотведения.

*Тема отчета по лабораторным работам:* «Насосы и насосные станции»

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа 1. «Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок. Испытания различных типов насосов».*

1. Опишите конструкцию центробежного насоса. Назначение отдельных элементов насоса.
2. Опишите конструкцию импеллерного насоса.
3. Опишите конструкцию перистальтического насоса.

4. Опишите конструкцию насосной установки, назначение отдельных ее элементов.
5. Устройство запорной и предохранительной арматуры, используемой в насосной установке.
6. Укажите основные характеристики насосов.
7. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
8. Как снимаются характеристики насоса при проведении испытаний?

*Лабораторная работа 2. «Энергетические параметры насосов».*

1. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.
2. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.
3. Опишите конструкцию погружного насоса.
4. Опишите конструкцию вихревого насоса.
5. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
6. Как измеряется потребляемая мощность насоса. Как она меняется в зависимости от режима работы насоса?
7. Как определяется потребляемая мощность насосного агрегата?
8. Как рассчитывается КПД насоса?

*Лабораторная работа 3. «Совместная работа насосов при последовательном включении».*

1. Как изменяется подача и напор насосов при их последовательном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при последовательном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.

*Лабораторная работа 4. «Совместная работа насосов при параллельном включении».*

1. Как изменяется подача и напор насосов при их параллельном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при параллельном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод?
5. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

- Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре ( заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 432 с	99
	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.	193

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 82 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71570.html">http://www.iprbookshop.ru/71570.html</a>
2	Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 358 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>



## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Насосная станция системы водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания для студентов бакалавриата, обучающихся по специальности 270800 «Водоснабжение и водоотведение»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 40 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30347.html">http://www.iprbookshop.ru/30347.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2	Насосная станция 2-го подъема системы водоснабжения [Текст] : методические указания для студентов направления подготовки по профилю 270800 «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация - бакалавр) / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоснабжения ; [рец. А. Ф. Шевелев ; сост. Л. Г. Дерюшев]. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2013. - 42 с.

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1613">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1613</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Телевизор TOSHIBA VTW21FQR</p> <p>Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345</p> <p>Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО</p> <p>Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения</p> <p>Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА</p> <p>Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов</p> <p>Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ</p> <p>Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	<b>Внутренние системы водоснабжения и водоотведения</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	<b>Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве</b>
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
ст. преподав		Нечитаева В.А.
доц	к.т.н.	Хургин Р.Е

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программ «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Дисциплина является обязательной для изучения

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.8 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.8 Контроль качества строительного-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов документацию регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения, для решения поставленных задач
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходные данные для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходной разрешительной документацией для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения,	<b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных элементов и узлов системы, применяемых для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Знает</b> методику привязки типовых решений элементов и узлов системы к конкретным условиям проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные компоновочные решения, применяемые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений отдельных элементов и узлов системы в зависимости от особенностей проекта внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики <b>Знает</b> методы расчета, типы и конструкции технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по внутренним системам водоснабжения и водоотведения
ПК-3.8 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, отдельных элементов и узлов.
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению текстовой части проектной документации
ПКр-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов перед сдачей в эксплуатацию <b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения
	<b>Знает</b> порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Внутренний водопровод холодной воды	5	16	6	12					Контрольная работа (р.1-4) защита отчета по лабораторным работам (р. 1,3)
...	Внутренний водопровод горячей воды	5	10		10					
3	Внутреннее водоотведение	5	8	2	8		24	76	36	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5	6		2					
	Итого:	5	40	8	32		24	76	36	Экзамен, защита курсового проекта

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Внутренний водопровод холодной воды	5		1						Контрольная работа (р.1-4)  защита отчёта по лабораторным работам (р. 1,3)
2	Внутренний водопровод горячей воды	5								
3	Внутреннее водоотведение	5	2	1	2		2	195	13	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5								
	Итого:	5	2	2	2		2	195	13	Экзамен. Защита курсового проекта

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления:</p> <p><b>1.1 Роль и значение внутренних систем водоснабжения и водоотведения</b> зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники.</p> <p><b>1.2 Теоретические основы внутреннего водопровода.</b> Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных,</p>

		<p>энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. . Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура.</p> <p><b>1.3 Особенности гидравлики внутренних водопроводов.</b> Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p><b>1.4 Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий.</b> Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки , принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы.</p> <p>Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p> <p><b>1.5 Проектирование водопровода.</b> Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, установки оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p><b>1.6 Противопожарный водопровод</b> Требования к противопожарному водопроводу. Системы и</p>
--	--	--

		<p>схемы пожаротушения в зданиях.  Противопожарный водопровод с пожарными кранами.  Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные.  Особенности проектирования противопожарных водопроводов. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>Водопровод горячей воды.  2.1 <b>Требования к качеству воды.</b> Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкции и особенности применения.  2.2. <b>Присоединение водонагревателей к тепловым сетям</b> по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП.  Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.  2.3 <b>Особенности устройства водопровода горячей воды.</b> Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды.  2.4 <b>Особенности проектирования горячего водопровода.</b> Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями.  Особенности расчета водопровода горячей воды.  Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>3.1. <b>Общие сведения.</b> Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.  Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.  Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика.  Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания.  Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы.  Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных</p>

		<p>насосов, пневматических вытеснителей).</p> <p><b>3.2</b> Проектирование внутренней системы водоотведения. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети. Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Расчет водоотводящей сети. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.</p> <p><b>3.3 Внутренние водостоки.</b> Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p><b>4.1 Испытание систем водоснабжения и водоотведения</b> после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования.</p> <p><b>4.2 Особенности ремонта</b> отдельных элементов внутреннего водопровода.</p> <p><b>4.3 Предотвращение потерь воды во внутренних системах.</b></p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	Основные вопросы системы водопровода холодной воды зданий и микрорайонов
2	Внутренний водопровод горячей воды	Основные вопросы системы водопровода горячей воды зданий и микрорайонов
3	Внутреннее водоотведение	Основные вопросы системы водоотведения зданий и микрорайонов
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Правила введения в эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов

#### 4.1 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды.	<b>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб. Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети.</b> Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения . Изучаются разновидности трубопроводов выполненных из различных материалов <b>Лабораторная работа №2 Трубопроводная арматура</b> Определение гидравлических характеристик водоразборной арматуры. Определение местных сопротивлений различной трубопроводной арматуры <b>Лабораторная работа №3. Оборудование противопожарного водопровода.</b> Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения – спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения - дренчерные установки.
3	Внутреннее водоотведение	<b>Лабораторная работа №4. Изучение материалов и способов соединения и канализационных труб</b> Способы соединения трубопроводов из различных материалов. Устройства для прочистки канализационной сети

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды.	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по водопроводу холодной воды
3	Внутреннее водоотведение	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторной работы по водопроводу холодной воды

#### 4.2 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012.Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды. Трубопроводная арматура, оборудование, насосные установки. Расчет элементов системы водопровода холодной воды.
2	Внутренний водопровод	Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды.



	горячей воды	Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь тепла и воды. Расчет элементов системы водопровода горячей воды
3	Внутреннее водоотведение	Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Разъяснение содержания заданий контрольной работы и разбор примеров их выполнения.
2	Внутренний водопровод горячей воды	
3	Внутреннее водоотведение	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	

#### 4.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом .

#### 4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Внутренний водопровод горячей воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Внутреннее водоотведение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления</p> <p><b>1.1 Роль и значение внутренних систем водоснабжения и водоотведения</b> Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления: зданий и сооружений в благоустройстве городов и населенных мест. Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники.</p> <p><b>1.2 Теоретические основы внутреннего водопровода.</b> Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию. Потребители воды в зданиях. . Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура.</p> <p><b>1.3 Особенности гидравлики внутренних водопроводов.</b> Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p><b>1.4 Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий.</b> Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схемы водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и</p>

	<p>экономии воды в системе.</p> <p>Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы насосных станций. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы.</p> <p>Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p> <p><b>Проектирование водопровода.</b></p> <p>Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, установки оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчет водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p><b>Противопожарный водопровод</b></p> <p>Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов</p> <p><b>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб.</b></p>
--	--

		<p><b>Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети.</b> Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения . Изучаются разновидности трубопроводов выполненных из различных материалов</p> <p><b>Лабораторная работа №2 Трубопроводная арматура</b> Определение гидравлических характеристик водоразборной арматуры. Определение местных сопротивлений различной трубопроводной арматуры</p> <p><b>Лабораторная работа №4. Оборудование противопожарного водопровода.</b> Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения – спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения -дренчерные установки.</p> <p>Назначение и требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы. Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012.Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды. Особенности модернизации внутреннего водопровода при установке квартирных счетчиков воды. Трубопроводная арматура, оборудование, насосные установки. Расчет элементов системы водопровода холодной воды.</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p><b>Требования к качеству воды.</b> Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева: скоростные и емкостные. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкции и особенности применения.</p> <p><b>Присоединение водонагревателей к тепловым сетям</b> по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.</p> <p><b>Особенности устройства водопровода горячей воды.</b> Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды.</p> <p><b>Особенности проектирования горячего водопровода.</b> Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Особенности расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и теплоты в</p>

		<p>режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов. Расчет водонагревателей.</p> <p>Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных элементов системы. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь тепла и воды. Расчет элементов системы водопровода горячей воды</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p><b>Общие сведения.</b> Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.</p> <p>Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.</p> <p>Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы и эксплуатационная оценка. Промывные устройства санитарных приборов. Смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика.</p> <p>Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы.</p> <p>Установки для перекачки сточных вод. Требования к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов, пневматических вытеснителей).</p> <p>Проектирование внутренней системы водоотведения.</p> <p>Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Расчет водоотводящей сети. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор</p>

		<p>оборудования.</p> <p><b>3.3 Внутренние водостоки.</b> Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.</p> <p><b>Лабораторная работа №4. Изучение материалов и способов соединения и канализационных труб</b> Способы соединения трубопроводов из различных материалов. Устройства для прочистки канализационной сети</p> <p>Выбор систем и схем внутренней канализации. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Расчет элементов систем бытовой канализации, водостоков</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p><b>Испытание систем водоснабжения и водоотведения</b> после монтажа и в процессе эксплуатации. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования. Проверка технического состояния и остаточного ресурса сетей и оборудования.</p> <p><b>Особенности ремонта</b> отдельных элементов внутреннего водопровода.</p> <p><b>Предотвращение потерь воды во внутренних системах.</b> Организация эксплуатационных мероприятий внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации ( экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов документацию регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения, для решения поставленных задач	1,2,3	Защита курсового проекта



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходные данные для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходной разрешительной документацией для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен контрольная работа
<b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта контрольная работа
<b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных элементов и узлов системы , применяемых для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен защита отчёта по лабораторным работам
<b>Знает</b> методику привязки типовых решений элементов и узлов системы к конкретным условиям проектирования	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основные компоновочные решения, применяемые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен Защита курсового проекта контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений отдельных элементов и узлов системы в зависимости от особенностей проекта внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта защита отчёта по лабораторным работам
<b>Знает</b> основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики	1,2,3	Экзамен защита отчёта по лабораторным работам (р. 1,3)
<b>Знает</b> методы расчета, типы и конструкции технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения		Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта защита отчёта по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по внутренним системам водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, отдельных элементов и узлов.	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению текстовой части проектной документации	1,2,3	Защита курсового проекта

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения	4	Экзамен контрольная работа
<b>Знает</b> методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов перед сдачей в эксплуатацию	,4	Экзамен контрольная работа
<b>Знает</b> порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов	4	Экзамен контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,3	защита отчёта по лабораторным работам

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре для очной и заочной формы обучения

Защита курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной формы обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	1. Системы и схемы водопровода холодной воды. 2. Факторы влияющие на величину водопотребления. 3. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе 5. Теоретические вопросы водопровода холодной воды 6. Режимы водопотребления и его структура 7. Эпюра давления. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В 1. 8. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых, секундных). 10. Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления. 11. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода. 12. Определение требуемого давления в водопроводе. 13. Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики. 14. Виды, типы, водоразборной арматуры. 15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения. 16. Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети 17. Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления 18. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб. 19. Микрорайонные (внутриквартальные) сети. 20. Виды, типы, трубопроводной арматуры. 21. Требования к установкам для повышения давления. Виды установок. 22. Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.  23. Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы

		<p>24 Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.</p> <p>25 Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды.</p> <p>26 Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях</p> <p>27. Методика расчета водопровода холодной воды</p> <p>28. Противопожарный водопровод, назначение, классификация</p> <p>29. Противопожарный водопровод с пожарными кранами.</p> <p>30. Расчет отдельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами</p> <p>31. Автоматические противопожарные водопроводы.</p> <p>32. Спринклерные и дренчерные системы водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>33. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.</p> <p>34. Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>35. Системы и схемы водопровода горячей воды</p> <p>36. Требования к водопроводу горячей воды</p> <p>37. Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012</p> <p>38. Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения</p> <p>39. Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора</p> <p>40. Расчет в режиме циркуляции</p> <p>41. Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора.</p> <p>42. Циркуляционные сети и насосы.</p> <p>43. Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).</p> <p>44. Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей</p> <p>45. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплопотерь.</p> <p>46. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды</p> <p>47. Методика расчета водонагревателей</p> <p>48. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора</p> <p>49. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции</p> <p>50. Расчет внутриквартирных сетей горячего водоснабжения</p> <p>51. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.</p> <p>52. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.</p> <p>53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП.</p> <p>.</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>54. Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы</p> <p>55. Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.</p> <p>56. Основные элементы внутренней водоотводящей сети.</p>

		<p>Их назначение.</p> <p>57.Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.</p> <p>58.Назначение и требование к бытовой канализации.</p> <p>59.Элементы и схемы .</p> <p>60.Теоретические основы внутренней канализации</p> <p>61.Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения</p> <p>62.Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети</p> <p>63.Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей</p> <p>64.Методика расчета бытовой канализации.</p> <p>65.Обеспечение незасоряемости К 1. Вентиляция трубопроводов</p> <p>66.Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет</p> <p>67.Водостоки, требования к водостокам и их классификация</p> <p>68.Устройство водосточных воронок и сетей</p> <p>69.Конструирование и расчет водостоков</p> <p>70.Основные элементы и схемы водостоков.</p> <p>71.Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012</p> <p>72.Конструирование системы водоотведения</p> <p>73.Гидравлический расчет водоотводящей сети здания</p> <p>74.Гидравлический расчет дворовой водоотводящей</p> <p>75.Гидравлический расчет водостоков</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p>76.Гидравлические испытание и сдача эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>77.Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>78.Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>79.Эксплуатационные мероприятия для водоснабжения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовых проектов:

Проектирование систем водоснабжения и водоотведения здания и/ или микрорайона

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Курсовой проект по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки включающей разделы:

- Выбор систем и схем водоснабжения и водоотведения здания или микрорайона.
- Разработка схем, конструирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения.

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на нем генплана, планов этажа и подвала, аксонометрических схем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий? Какая схема холодного водоснабжения принята? Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему?</p> <p>Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды</p> <p>Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода?</p> <p>Каким образом определено диктующее здание ?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане и подвале диктующего здания:</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды?</p> <p>Как определяются расходы воды?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона</p> <p>Как определяются диаметры трубопроводов ? Как осуществляется проверка сети на пропуск пожарного расхода? Как производится подбор и расчет водосчетчиков ? Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода ? Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления ? Подбор насосов на хозяйственные нужды. Подбор пожарных насосов.</p> <p>Размещение оборудования в ИТП или ЦТП</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>Какая схема горячего водоснабжения принята? Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Какие приборы приняты при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода горячей воды на плане и подвале диктующего здания ?</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода горячей воды?</p>

		<p>В чем состоит конструирование системы водоснабжения горячей воды ?</p> <p>Правила построения аксонометрической схемы водопровода горячей воды подающих и циркуляционных трубопроводов. (Т3,Т4)</p> <p>Как определяются расчетные расходы горячей воды ?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водопровода горячей воды микрорайона в режиме водоразбора?</p> <p>Как определяются диаметры подающих и циркуляционных трубопроводов.?</p> <p>Как определяются расходы теплоты на горячую воду, определение теплопотерь?</p> <p>Как производится расчет водонагревателя . определение циркуляционного расхода?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет расчет в режиме циркуляции?. Подбор и расчет водосчетчиков?</p> <p>Определение требуемого напора в режиме водопотребления. Подбор насосов?</p> <p>Определение требуемого напора в режиме циркуляции. Подбор циркуляционных насосов?.</p> <p>Размещение оборудования в ИТП или ЦТП</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>Какая схема водоотведения принята?</p> <p>Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании?</p> <p>Выбор системы водоотведения здания (К1)</p> <p>Выбор схемы (К1)</p> <p>Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала здания.</p> <p>Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012</p> <p>Конструирование системы водоотведения</p> <p>Построение аксонометрической схемы К1</p> <p>Гидравлический расчет водоотводящей сети здания</p> <p>Проектирование дворовой водоотводящей сети</p> <p>Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети</p> <p>Построение продольного профиля дворовой сети К1</p> <p>Выполнение курсового проекта по разделу внутреннее водоотведение зданий.</p> <p>Подготовка к контрольной работе. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче экзамена.</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p>Правила сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий?.</p> <p>Как определяется количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов?</p> <p>Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий?</p> <p>Мероприятия для водо-энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий?</p>

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная и заочная формы обучения);
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре (очная и заочная формы обучения);

Тема контрольной работы: «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»  
Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:



Контрольная работа предусмотрена в виде теста (для всех форм обучения)

1. **Что входит в состав внутреннего водопровода?**
  - А) системы трубопроводов, трубопроводная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля
  - Б) водоразборная арматура и манометры
  - В) Повысительные насосы и водоразборная арматура
2. **Какая система обозначается как В1?**
  - А) хозяйственно-питьевая
  - Б) противопожарная
  - В) производственная
3. **Что такое внутренний водопровод по СП 30 13330 2016?**
  - А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи
  - Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи
  - В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий
4. **Что такое система В2?**
  - А) противопожарный водопровод
  - Б) поливочный водопровод
  - В) производственный водопровод
5. **Что такое В3?**
  - А) производственный водопровод
  - Б) противопожарный водопровод
  - В) хозяйственно-питьевой водопровод
6. **Что такое Т3-Т4?**
  - А) система холодного водоснабжения
  - Б) Система горячего водоснабжения
  - В) система оборотного водоснабжения
7. **Приоритет применения материала водопроводных труб по СП 30 13330 2016**
  - А) стальные трубы
  - Б) полимерные трубы
  - В) чугунные трубы
8. **Способы соединений труб внутреннего водопровода?**
  - А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение
  - Б) только резьбовое соединение
  - В) только сварное соединение
9. **Что такое фитинги?**
  - А) Фасонные детали
  - Б) тип труб
  - В) тип соединения труб
10. **Какие приборы применяют во внутренней системе В1?**
  - А) манометры, водомеры
  - Б) манометры и насосы
  - В) насосы и задвижки
11. **Что относится к фитингам?**

- А) кресты, тройники, угольники, муфты  
Б) кресты и манометры  
В) муфты, сгоны и счетчики
- 12. С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?**  
А) с помощью манометров  
Б) с помощью водомеров  
В) с помощью обратных клапанов
- 13. Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?**  
А) не выше +40 град.С  
Б) не ниже +5 град. С  
В) не меньше 0 град С
- 14. Что является оборудованием во внутренней системе В1?**  
А) насосы  
Б) водомеры  
В) манометры
- 15. Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?**  
А) центробежные  
Б) осевые  
В) объемные
- 16. Что имеет обводная линия на водомерном узле системы В1?**  
А) участок трубы и задвижку  
Б) манометр и обратный клапан  
В) манометр и водомер
- 17. Что имеет обводная линия в насосной установке системы В1?**  
А) несколько задвижек и обратный клапан  
Б) только обратный клапан  
В) только одну задвижку
- 18. С каким шагом ставят поливочные краны по периметру здания?**  
А) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды  
Б) поливочные краны размещают с шагом 20-30 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны только холодной воды  
В) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий не следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды
- 19. Рекомендуемая скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30 13330 2016?**  
А) 1,2 м/с  
Б) 0,5 -1,5 м/с  
В) 1,2 – 1,5 м/с
- 20. Максимальный напор во внутреннем В1 по СП 30 13330 2016 ?**  
А) 45 метров  
Б) 30 метров  
В) 10 метров
- 21. Минимальная скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30 13330 2016 ?**  
А) 0,2 м/сек.  
Б) 3,0 м/сек.  
В) 2,0 м/сек.
- 22. Что такое дренажные и спринклерные установки?**  
А) установки автоматического и полуавтоматического пожаротушения

- Б) поливочные установки  
В) установки производственного водоснабжения
- 23. Как расшифровать обозначения труб Т3-Т4?**  
А) Т3 – подающий трубопровод, Т4 – циркуляционный  
Б) Т4 – подающий трубопровод, Т3 – циркуляционный  
В) Т3 – противопожарный, Т4 – производственный трубопровод
- 24. В чем разница между системами Т1...Т2 и Т3...Т4?**  
А) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются качеством воды и температурой водной среды  
Б) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, ничем не отличаются друг от друга  
В) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются только температурами
- 25. Какая температура воды должна быть у потребителя Т3 ?**  
А) 30-50 °С  
Б) 60-65 °С  
В) более 80 °С
- 26. Какая температура воды должна быть в детских дошкольных учреждениях в трубах Т3?**  
А) 37 °С  
Б) 50 °С  
В) 60 °С
- 27. Максимальное давление в системе Т3 у нижнего водоразборного крана?**  
А) не более 0,45 МПа  
Б) не более 0,6 МПа  
В) не более 0,3 Мпа
- 28. Что такое внутренняя канализация согласно СП 30 13330 2016 ?**  
А) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски.  
Б) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, исключая наружные выпуски.  
В) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски и наружные сети
- 29. Что входит в состав внутренней канализации?**  
А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.  
Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод  
В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети
- 30. Что такое К1?**  
А) хозяйственно-бытовая канализация  
Б) дождевая канализация (водосток)  
В) производственная водоотводящая сеть
- 31. Какая система обозначается как К2?**  
А) дождевая канализация (водосток)  
Б) хозяйственно-бытовая канализация  
В) производственная водоотводящая сеть
- 32. Что такое система К3?**  
А) производственная водоотводящая сеть  
Б) дождевая канализация (водосток)  
В) хозяйственно-бытовая канализация
- 33. Каким образом соединяют канализационные трубы?**

- А) раструбное соединение  
 Б) сварочное соединение  
 В) клеевое соединение
- 34. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?**  
 А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой пряжей (каболкой) и замазывают расширяющимся цементным раствором  
 Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем  
 В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом
- 35. Где применяют косые тройники в К1 согласно СП 30 13330 2016 ?**  
 А) преимущественно для горизонтальных участков  
 Б) на стояках  
 В) на выпусках из здания
- 36. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?**  
 А) для стояков  
 Б) преимущественно для горизонтальных участков  
 В) в местах присоединения сантехнических приборов
- 37. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?**  
 А) ревизии и прочистки  
 Б) вентилируемые стояки  
 В) смотровые колодцы
- 38. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?**  
 А) на горизонтальных участках и поворотах  
 Б) на стояках  
 В) на кровле здания
- 39. Где, согласно СП 30 13330 2016, должны устанавливаться ревизии?**  
 А) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа.  
 б) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 7 этажей и более — не реже чем через два этажа  
 в) на предпоследнем и втором этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа
- 40. Что такое сифоны в К1?**  
 А) гидрозатвор  
 Б) конструктивный элемент моек и ванн  
 В) конструктивный элемент стояка
- 41. Какова высота стояка К1 над кровлей по СНиП 2.04.01-85?**  
 А) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,5 м — для скатных кровель;  
 = 3 м — для эксплуатируемых кровель.  
 Б) = 0,6 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,7 м — для скатных кровель;  
 = 5 м — для эксплуатируемых кровель.  
 В) = 0,8 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,9 м — для скатных кровель;  
 = 6 м — для эксплуатируемых кровель.
- 42. Какова максимальная высота невентилируемого стояка К1?**

- a) 90 внутренних диаметров стояка
  - б) 120 внутренних диаметров стояка
  - В) 200 внутренних диаметров стояка
- 43. Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?**
- А) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).
  - Б) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,5 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).
  - В) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания
- 44. Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?**
- А) не должно быть менее 3 м.
  - Б) не должно быть менее 5 м
  - В) не должно быть более 3 м
- 45. Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводом В1 и выпуском К1?**
- А) не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно
  - Б) не более 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно
  - В) не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно
- 46. Для чего нужны внутренние водостоки?**
- А) для отвода атмосферных осадков
  - Б) для отвода хозяйственно-бытовых стоков
  - В) для отвода производственных стоков
- 47. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?**
- А) Неорганизованный способ, организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком
  - Б) неорганизованный способ
  - В) организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком
- 48. Кем или чем устанавливается необходимость устройства К2 зданий по СП 30 13330 2016 ?**
- А) Необходимость в устройстве К2 устанавливают архитекторы
  - Б) Необходимость в устройстве К2 устанавливают надзорные органы
  - В) Необходимость в устройстве К2 никем не устанавливается
- 49. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?**
- А) плоские и колпачковые воронки
  - Б) только плоские воронки
  - В) только колпачковые воронки
- 50. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?**
- А) не более 48 м.
  - Б) не менее 48 м.
  - В) не менее 10 м.

Тема отчета по лабораторным работам: «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР (для всех форм обучения)

- Материалы трубопроводов внутренних сетей водоснабжения?
- Свойства трубопроводов из различных материалов и область их применения?
- Способы соединения трубопроводов из различных материалов?
- Как называются фасонные части для соединения стальных трубопроводов ?
- Материалы труб рекомендуемые СП 30.13330. СП 1013130 для внутренних систем водоснабжения?
- Классификация водоразборной арматуры?
- Принцип действия, устройство , область применения водоразборной арматуры?
- Трубопроводная арматура, Классификация, принцип действия?.
- Область применения, свойства трубопроводной арматуры?
- Как определялся коэффициент местных сопротивлений различной арматуры?
- От чего зависит коэффициент местных сопротивлений арматуры?
- Как определялся гидравлические сопротивления участков водопроводной сети?
- Системы противопожарного водоснабжения?
- Область применения различных систем противопожарного водоснабжения?
- Противопожарный водопровод с пожарными кранами, схемы и элементы системы?
- Автоматические системы пожаротушения.
- Устройство ,элементы, принцип действия спринклерной системы пожаротушения?
- Устройство ,элементы, принцип действия дренчерной системы пожаротушения?
- Приборы для измерения расхода воды во внутренних системах водоснабжения.
- Водосчетчики виды, принцип действия?
- Характеристики водосчетчиков?
- Как определяется гидрометрическая характеристика водосчетчика?
- Какие выводы можно сделать по гидрометрической характеристике водосчетчика?
- Материалы трубопроводов внутренних сетей водоотведения?
- Способы соединения канализационных трубопроводов из различных материалов?
- Фасонные части и углы присоединения канализационных трубопроводов?
- Устройства для прочистки канализационных трубопроводов?
- Виды санитарно-технических проборов, виды., материалы?
- Способы присоединения к канализационной сети?
- Монтаж санитарно-технических проборов?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий



Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	. Г. Федоровская <b>Водоснабжение и водоотведение</b> жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [ и др. ]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с.	47
2	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2015	66

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019.

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1622">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1622</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)"</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы лабораторные ЕС-4100d1            Весы прецизионные электронные DX-300WP            Витрина (2 шт.)            Вольтамперометрический анализатор TA-Lab            Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.)            Деионизатор "Водолей"            Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.)            ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.)            Иономер лабораторный ИТАН            Иономер портативный "Экотест-120-ИП"            Кислородомер Oxi 3310 WTW            Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.)            Компьютер /Тип № 2            Кондуктомер NANNA EC            Кондуктометр проточный МАРК-602            Кресло СН-9801 ( 2 шт.)            Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 2 шт.)            Лабораторный кондуктометр Cond 730            Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект ( 3 шт.)            Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц            Мембрана RE 4040-BLF            Мембрана RE 4040-BLN ( 2 шт.)            Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет ( 6 шт.)            Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический            Микроскоп МБС-10            Монитор            Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 3 шт.)            Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6            Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 ( 4 шт.)            Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект ( 2 шт.)            Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn            Пробоотборник ПЭ-12220 ( 3 шт.)</p>	<p>WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Программируемая печь для подготовки ПДП  Проектор / Sony VPL-FX35  Система подготовки образцов для электронной микроскопии  Системный блок тип 1 ( 3 шт.)  Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI  Спектрофотометр Unico 2800  Спектрофотометр для анализа количественного состава ( 3 шт.)  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900  Стенд " Установка для испытания патронных фильтров"  Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения "  Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"  Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр  Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"  Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды"  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой ( 2 шт.)  Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.)  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 ( 2 шт.)  Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект  ФЭК КФК-3  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600  Шкаф вытяжной для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой ( 2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ  <b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b>	Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	К.т.н., доц.	Зубарева О.Н.
Ст. препод.		Михайлин А.В

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водопроводные сети» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования водопроводных сетей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений	ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения),

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.6 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКР-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКР-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и использование нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> критерии для оценки технического состояния водопроводных сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водопроводных сетей
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемым к водопроводным сетям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей
ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению рабочей документации для сооружений системы водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям
ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения
ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания
ПК-3.6 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<b>Знает</b> методы гидравлического расчета для сетей различных конфигураций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.
ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях. <b>Знает</b> порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.
ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей, согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.
ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения
ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения. <b>Знает</b> методы контроля гидравлических режимов
ПКр-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей
ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	5	6		2						Контрольная работа (р. 3)  Домашнее задание (р. 2)
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	5	4		4						
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	5	10		16		24	83	45		
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	5	4		4						
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	5	8		6						
	Итого:	5	32		32		24	83	45		Экзамен, защита курсового проекта



Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	6	2		2		2	197	13	<i>Контрольная работа (р. 3)</i>  <i>Домашнее задание (р. 2)</i>
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления									
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.									
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.									
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети									
	Итого:	6	2		2		2	197	13	<i>Экзамен, защита курсового проекта</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Основные термины и определения данного курса. Общая схема системы водоснабжения для населенных пунктов. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета водопроводных сетей. Технические условия для проектирования. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов. Классификация систем водоснабжения. Особенности выбора систем. Материалы, используемые для элементов систем водоснабжения. Российский и зарубежный опыт.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	Нормативно-технические документы по выбору исходных данных для проектирования систем водоснабжения. Водопотребление населенного пункта. Потребители системы

		водоснабжения. Краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта. Режимы водопотребления населенного пункта.
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Правила выбора в зависимости от условий. Особенности, рекомендации по выбору. Нормативно-методологические документы для гидравлических расчетов водопроводных сетей. Расчетные случаи. Гидравлический расчет системы водоснабжения. Методы гидравлического расчета водопроводных сетей. Определение различных расходов: удельных, путевых, узловых. Увязка кольцевой сети. Особенности, методы и правила увязки. Пьезометрический профиль системы водоснабжения. Определение пьезометрических отметок. Свободный, фактический напоры
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	Сооружения на водопроводной сети. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды), типовые решения. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. Насосное оборудование для станции II подъема. Особенности выбора Российский и зарубежный опыт. Нормативно-технические документы при конструировании водопроводных сетей.
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных сетей при различных условиях. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах. Методы и подходы при пусконаладочных работах на водопроводной сети. Санитарно-технические и экологические требования при проектировании и строительстве водопроводных сетей. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы их контроля во время эксплуатации сети.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Обзорная лекция по темам: Нормативно-техническая база для проектирования, расчета водопроводных сетей. Нормативно-технические документы по выбору исходных данных для проектирования систем водоснабжения. Нормативно-методологические документы для гидравлических расчетов водопроводных сетей. Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	Водопотребление населенного пункта. На хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений. Водопотребление на промышленных предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности. Режим водопотребления для населенного пункта, промышленного предприятия
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	Конструирование и гидравлический расчет кольцевых сетей. Расчетные случаи. Определение удельных и узловых расходов. Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. Увязка кольцевой сети. Определение диаметров водоводов. Определение пьезометрических отметок.
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	Определение вместимости и количества РЧВ. Определение параметров насосного оборудования для насосной станции II подъема и подбор насосного оборудования. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Детализовка участка сети.
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	Определение времени строительства и движение рабочей силы для участка сети определённого диаметра. Определение времени и движение рабочей силы для строительства РЧВ

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Разбор примеров решения заданий контрольной работы. Разбор содержания и рассмотрение примера выполнения домашнего задания.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	

### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	Основные термины и определения данного курса. Общая схема системы водоснабжения для населенных пунктов. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета водопроводных сетей. Технические условия для проектирования. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов. Классификация систем водоснабжения. Особенности выбора систем. Материалы, используемые для элементов систем водоснабжения. Российский и зарубежный опыт. Выбор системы города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	Нормативно-технические документы по выбору исходных данных для проектирования систем водоснабжения. Водопотребление населенного пункта. Потребители системы водоснабжения. Краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта. Режимы водопотребления населенного пункта. Водопотребление населенного пункта. На хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений. Водопотребление на промышленных

		<p>предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности.</p> <p>Режим водопотребления для населенного пункта, промышленного предприятия</p>
3	<p>Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.</p>	<p>Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Правила выбора в зависимости от условий. Особенности, рекомендации по выбору. Нормативно-методологические документы для гидравлических расчетов водопроводных сетей. Расчетные случаи. Гидравлический расчет системы водоснабжения. Методы гидравлического расчета водопроводных сетей. Определение различных расходов: удельных, путевых, узловых. Увязка кольцевой сети. Особенности, методы и правила увязки. Пьезометрический профиль системы водоснабжения. Определение пьезометрических отметок. Свободный, фактический напоры</p> <p>Конструирование и гидравлический расчет кольцевых сетей. Расчетные случаи. Определение удельных и узловых расходов. Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. Увязка кольцевой сети. Определение диаметров водоводов. Определение пьезометрических отметок.</p>
4	<p>Конструирование элементов систем водоснабжения.</p>	<p>Сооружения на водопроводной сети. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды), типовые решения. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. Насосное оборудование для станции II подъема. Особенности выбора Российский и зарубежный опыт. Нормативно-технические документы при конструировании водопроводных сетей.</p> <p>Определение вместимости и количества РЧВ. Определение параметров насосного оборудования для насосной станции II подъема и подбор насосного оборудования. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Детализировка участка сети.</p>
5	<p>Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети</p>	<p>Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных сетей при различных условиях. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах. Методы и подходы при пусконаладочных работах на водопроводной сети. Санитарно-технические и экологические требования при проектировании и строительстве водопроводных сетей. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы их контроля во время эксплуатации сети.</p> <p>Определение времени строительства и движение рабочей силы для участка сети определённого диаметра. Определение времени и движение рабочей силы для строительства РЧВ</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети	2, 3, 4,5	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и использование нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	2,3,4,5	Защита курсового проекта, домашнее задание, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов	1,3	Защита курсового проекта

<b>Знает</b> критерии для оценки технического состояния водопроводных сетей.	5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водопроводных сетей	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемым к водопроводным сетям	1,2,5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей	1,2,5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей	2,3	Защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей	2,3	Защита курсового проекта, контрольная работа, домашнее задание
<b>Знает</b> перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей	2,3,4	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей	2,3,4	Защита курсового проекта, контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей	3,4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения.	1,3,4	Экзамен, защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения	1,3,4	Защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению рабочей документации для сооружений системы водоснабжения.	2,3,4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям	2,3,4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения	2,3	Защита курсового проекта, контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы гидравлического расчета для сетей различных конфигураций	2,3,4	Экзамен, защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения	2,3,4	Защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения	2,3,4	Защита курсового проекта



<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы водоснабжения.	5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях.	5	Экзамен
<b>Знает</b> порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.	5	Экзамен
<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений.	5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей, согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.	1,5	Экзамен
<b>Знает</b> функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения	1,5	Экзамен
<b>Знает</b> параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения	3,4,5	Экзамен, защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы контроля гидравлических режимов	3,4,5	Экзамен
<b>Знает</b> возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях.	5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей	4,5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения.	5	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения	5	Защита курсового проекта

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Определения. Классификация систем водоснабжения. Материалы элементов системы водоснабжения	<p>Что называется системой водоснабжения. Основные элементы системы водоснабжения. Назначение системы водоснабжения. Классификация систем водоснабжения. Какими бывают системы водоснабжения в зависимости от источника водоснабжения. Какими бывают системы водоснабжения по гидравлическому режиму. Материал трубопроводов для систем водоснабжения. Какими бывают системы водоснабжения по назначению. Чем определяется качество воды для систем водоснабжения. Какими методами осуществляется соединение трубопроводов. Какие нормативные документы необходимы для проектирования систем водоснабжения. Стальные трубы, соединения стальных труб. Предохранение стальных труб от коррозии. Неметаллические водопроводные трубы, область их применения, достоинства и недостатки. Выбор информации для подготовки технических заданий для смежных разделов.</p>

		Перечень технических условий, необходимых для проектирования водопроводных сетей.
2	Водопотребление населенного пункта. Режимы водопотребления	<p>Основные потребители системы водоснабжения.          Нормы водопотребления: как назначаются и от чего зависят.          Из чего складывается водопотребление населенного пункта.          Как определить расход воды населенным пунктом.          Как определяется расход воды на промышленном предприятии.          Как определяется расход воды на пожаротушение.          Как определить количество жителей в населенном пункте.          Категория надежности системы водоснабжения: чем определяется и на что при проектировании оказывает влияние.          Коэффициенты неравномерности. Чем определяются и для чего применяются.          Режим водопотребления населенного пункта. От чего зависит и как определить.          Определение величин пожарных запасов воды и интенсивности расходования воды на пожар. Расчет сети на пожар</p>
3	Схемы систем водоснабжения. Гидравлические расчеты систем.	<p>Что такое схема системы водоснабжения.          Классификация схем систем водоснабжения.          Критерии выбора схемы системы водоснабжения.          Цель гидравлического расчета.          Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.          Расчетные случаи для различных компоновочных решений.          На какой режим рассчитывается система водоснабжения населенного пункта.          Порядок гидравлического расчета тупиковой сети.          Что такое удельный расход, как и зачем он определяется          Порядок гидравлического расчета кольцевой сети.          Закон, который используется при предварительном потокораспределении.          Как определяются узловые расходы.          Увязка кольцевой сети. Принцип.          Водоводы. Назначение и расчет          Пьезометрические отметки. Свободный и фактический напоры.          Методы перехода водопроводных линий через реки и др. препятствия.          Зонные системы водоснабжения. Экономические и технические обоснования зонирования.</p>
4	Конструирование элементов систем водоснабжения.	<p>Правила выбора технологического оборудования.          Резервуары чистой воды. Назначение, основные конструкции.          Водонапорные башни. Назначение, основные конструкции.          Колодцы. Назначение и конструкции.          Характеристика труб различных материалов и область их применения в водопроводных сетях.          Насосные станции II подъема. Режим работы, особенности.          Правила подбора насосного оборудования для системы водоснабжения.          Определения напора насоса для системы водоснабжения.          Определения расхода и количества насосов. Рабочие и резервные насосные агрегаты.          Пути снижения потерь воды в системах водоснабжения          Детализировка участка сети.          Дополнительные элементы системы водоснабжения.          Пожарные гидранты. Принципы действия пожарного гидранта.          Арматура, устанавливаемая на водоводах и сетях систем водоснабжения.</p>

		<p>Расчет водоводов, число линий водоводов. Переключения на водоводах.</p> <p>Принцип детализации сети.</p> <p>Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.</p> <p>Определение высоты водонапорной башни при максимальном водопотреблении и транзите.</p>
5	<p>Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети</p>	<p>Нормативно-техническая база для строительства и эксплуатации водопроводных сетей</p> <p>Нормативно-технологическая база для строительства и эксплуатации сетей.</p> <p>Пусконаладочные работы на водопроводных сетях.</p> <p>Методы гидравлического контроля на водопроводных сетях.</p> <p>Параметры технического состояния системы и их оценка.</p> <p>Нормы санитарно-экологической безопасности для водопроводных сетей.</p> <p>Нормативно-правовые документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту водопроводных сетей.</p> <p>Возможности отказа и создания аварийной ситуации на водопроводных сетях.</p> <p>Методы предотвращения отказов и аварий на водопроводных сетях</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Водоснабжение населенного пункта».*

Различие вариантов заданий определяется количеством микрорайонов в населенном пункте, этажностью зданий, нормой водопотребления на одного жителя в зависимости от степени санитарно-технического благоустройства, наличием промышленного предприятия, природным источником водоснабжения, топографией местности.

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию, которое включает:

- характеристику населенного пункта и промышленного предприятия;
- план жилых кварталов населенного пункта и расположение промышленного предприятия в масштабе 1:20000 с источником водоснабжения и горизонталями, дающими картину рельефа местности.

Курсовой проект состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на листе формата А1 (841 × 594 мм) и содержит:

1. план населенного пункта в масштабе 1:10000 с промышленным предприятием и трассировкой водоводов и водопроводной сети с указанием номеров узлов, длин и диаметров участков, а также расположением регулирующих сооружений;
2. пьезометрический профиль по контуру кольцевой водопроводной сети в масштабе (вертикальный 1:100 и горизонтальный 1:10000).
3. График совместной работы насосов НС II и водоводов.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм) и включает пояснения и обоснование принятых технических решений в разделах:

Раздел 1:

- расчет общего водопотребления населенного пункта;
  - расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения;
  - расход воды коммунальными предприятиями, включая поливку зеленых насаждений и мойку усовершенствованных покрытий площадей и улиц;
  - расход воды на производственные и бытовые нужды промышленного

- предприятия;
- расход воды на нужды пожаротушения;
- построение суточных графиков водопотребления населенного пункта и работы насосной станции первого подъема (НСI) и насосной станции второго подъема (НСII);
- решение общей схемы водоснабжения населенного пункта и трассировка сети;

## Раздел 2:

- подготовка сети к гидравлическому расчету;
  - определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды;
  - определение удельного расхода, путевых и узловых отборов воды из сети;
  - предварительное потокораспределение воды для основных расчетных случаев;
  - выбор оптимальных диаметров труб на магистралях и назначение диаметров труб перемычек;
- гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта;
- определение диаметров водоводов, напора насосов;
- построение пьезометрического профиля;
- определение емкости и размеров резервуаров чистой воды;
- подбор насосного оборудования и построение графика совместной работы насосов на водоводы.

## Раздел 3.

- Конструирование системы
- Вопросы эксплуатации и строительства

### *Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Как производится гидравлический расчет разветвленных сетей?
2. Нормы водопотребления и определение расчетных расходов воды.
3. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом?
4. Какие исходные данные к курсовому проекту использованы?
5. Каковы особенности расчета сетей с контррезервуарами?
6. На основании каких теоретических положений находилось решение потокораспределения?
7. Назовите основные принципы назначения расчетной схемы водопотребления в городских водопроводных сетях.
8. Как работает система при тушении пожара?
9. Какие варианты решений рассматривались?
10. Какие критерии выбора решения использовались?
11. Как определяется производительность и высота подъема насосов 2-го подъема при различных расчетных случаях системы водоснабжения?
12. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.
13. Какими источниками информации пользовались?
14. Как производится выбор типа труб для водопроводных сетей.
15. Назовите методы перехода водопроводных линий через реки.
16. Как оценить полученный результат выполненного курсового проекта?
17. Расчетная схема отдачи воды из сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов воды.
18. Как производится гидравлический расчет кольцевых сетей по методу Лобачева?
19. Как исправить выявленные в курсовом проекте ошибки?

20. Роль водонапорной башни, определение ее высоты, места расположения на плане объекта.
21. Сущность метода внешней увязки системы подачи и распределения воды.
22. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
23. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.
24. Как определяются узловые расходы?
25. Методы строительства водопроводных сетей.
26. Основание выбора метода строительства.
27. Пусконаладочные работы на водопроводных сетях
28. Зоны санитарной охраны.
29. Как осуществляется предотвращение аварийных ситуаций на водопроводных сетях?
30. Какие нормативные документы были использованы при назначении норм водопотребления?
31. Какими нормативными документами руководствовались при выборе данного метода строительства водопроводной сети?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

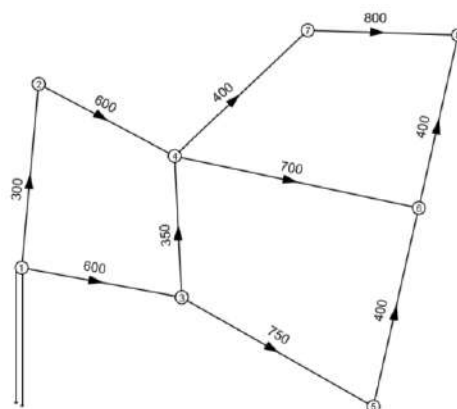
### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Гидравлический расчет кольцевой сети водоснабжения»

*Типовое задание к контрольной работе:*

При заданных узловых расходах сделайте предварительное потокораспределение и подберите экономически целесообразные диаметры труб, задаваясь материалом трубопроводов. Схема прилагается. Разнообразие вариантов задания определяется различными значениями узловых отборов.

Пример: Проведите предварительное потокораспределение для системы (схема прилагается) при известных узловых отборах. Подберите предварительные диаметры, материал труб – сталь.



Значения узловых отборов

№ узла	1	2	3	4	5	6	7	8
$q_{уз}$ , л/с	15	12	16	18	30	22	24	16

*Тема домашнего задания: «Определение водопотребления населенного пункта»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается характеристика района населенного пункта: плотность населения, площадь района; коэффициенты часовой и суточной неравномерности и др.

Результатом домашнего задания является заполнение таблицы водопотребления района.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий



Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с.	100
2	Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок.: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 160 с.	15
3	Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учебное пособие – М.:Академия, 2010.-301 с.	200
4	Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. - 9-е изд., исправленное. - М.: ООО «БАСТЕТ», 2016г. – 428с.	500
5	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. Бестраншейные технологии: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 224 с.	10

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
	Орлов В.А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв.	Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоотводящие сети» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения,	ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.7 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водоотводящих сетей
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптация в соответствии с техническим заданием.
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения
ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.
ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Знает</b> методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-3.7 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<b>Знает</b> основы гидравлики необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> порядок составления плана и графика пусконаладочных работ отдельных сооружений (элементов) системы водоотведения.
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту сооружений (элементов) водоотводящих сетей.
ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения
ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.
ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов
ПКр-3.11 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов
ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6	6		4					Контрольная работа (р. 1-5)
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	6	6		6					
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	6	4		4		24	64	36	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	6	8		8					
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	6	4		6					
	Итого:	6	28		28		24	64	36	Курсовой проект, Зачет с оценкой

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6								Контрольная работа (р. 1-5)
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод		2		2		2	166	8	
3	Трубопроводы и сооружения на									

	водоотводящих сетях.									
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.									
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них									
	Итого:	6	2		2		2	166	8	Курсовой проект, Зачет с оценкой

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<b>Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.</b> Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения. <b>Тема 2. Системы и схемы водоотведения.</b> Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Сточные воды и их классификация. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<b>Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.</b> Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей. <b>Тема 4. Разработка системы водоотведения.</b> Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<b>Тема 5. Трубопроводы.</b> Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры. <b>Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.</b> Дюкеры,

		перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	<b>Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей.</b> Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов. <b>Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения.</b> Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций. <b>Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.</b> Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	<b>Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей.</b> Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях. <b>Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.</b> Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Обзорная лекция по темам: Основные сведения о схемах и системах водоотведения Основные сведения о трубопроводах и сооружениях на водоотводящих сетях и об организации технической эксплуатации на них
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и	<u>Принципы разработки систем водоотведения.</u> Работа с нормативными документами. Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети.



	населенных мест.	Выбор системы и схемы водоотводящих сетей населенных пунктов.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<u>Проектирование водоотводящих сетей.</u> Системы СПДС и ЕСКД применительно к проектам водоотводящих сетей и сооружений. Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта. Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<u>Гидравлический расчет водоотводящих сетей и сооружений.</u> Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	<u>Разработка проектных решений для отдельных сооружений систем отведения воды.</u> Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей. <u>Проектирование насосных станций в системах водоотведения.</u> Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Компоновка оборудования и подбор насосов. <u>Сети для отведения поверхностного стока.</u> Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения поверхностного стока.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	<u>Строительство и приемка в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> <u>Эксплуатация водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> Режимы работы водоотводящих сетей. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. <u>Текущий, капитальный и аварийный ремонт водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> Методы выполнения ремонтных работ. Организация ремонтных работ. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на канализационных насосных станциях.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Разбор примера расчета инженерного сооружения на водоотводящей сети.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<b>Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.</b> Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения. <b>Тема 2. Системы и схемы водоотведения.</b> Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Сточные воды и их классификация. Основные элементы систем

		<p>водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.</p> <p><u>Принципы разработки систем водоотведения.</u> Работа с нормативными документами: Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети. Выбор системы и схемы водоотводящих сетей населенных пунктов.</p>
2	<p>Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод</p>	<p><b>Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.</b> Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей.</p> <p><b>Тема 4. Разработка системы водоотведения.</b> Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.</p> <p><u>Проектирование водоотводящих сетей.</u> Системы СПДС и ЕСКД применительно к проектам водоотводящих сетей и сооружений. Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта. Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.</p>
3	<p>Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.</p>	<p><b>Тема 5. Трубопроводы.</b> Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры.</p> <p><b>Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.</b> Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.</p> <p><u>Гидравлический расчет водоотводящих сетей и сооружений.</u> Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.</p>
4	<p>Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.</p>	<p><b>Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей.</b> Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов.</p> <p><b>Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения.</b> Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций.</p> <p><b>Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.</b> Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для</p>

		<p>отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.</p> <p><u>Разработка проектных решений для отдельных сооружений систем отведения воды.</u></p> <p>Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей.</p> <p><u>Проектирование насосных станций в системах водоотведения.</u></p> <p>Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Компонировка оборудования и подбор насосов.</p> <p><u>Сети для отведения поверхностного стока.</u> Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения поверхностного стока.</p>
5	<p>Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них</p>	<p><b>Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей.</b> Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях.</p> <p><b>Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.</b> Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.</p> <p><u>Строительство и приемка в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них.</u></p> <p><u>Эксплуатация водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> Режимы работы водоотводящих сетей. Оценка технического состояния водоотводящих сетей.</p> <p><u>Текущий, капитальный и аварийный ремонт водоотводящих сетей и сооружений на них.</u></p> <p>Методы выполнения ремонтных работ. Организация ремонтных работ.</p> <p>Порядок организации аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях.</p> <p>Порядок организации аварийно-восстановительных работ на канализационных насосных станциях.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения.	1, 3, 4, 5	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	1, 2, 3, 4, 5	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Дифференцированный зачет

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения.	1	Дифференцированный зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей	1, 2	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей	2, 3, 4	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.	2, 3, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	1, 2, 4	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптация в соответствии с техническим заданием.	4	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основы гидравлики необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей.	2	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Знает</b> требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта

<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> порядок составления плана и графика пусконаладочных работ отдельных сооружений (элементов) системы водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту сооружений (элементов) водоотводящих сетей.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.	1, 5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2, 5	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов	2, 5	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов	4, 5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.	5	Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.



Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы, регламентирующие разработку и проектирование схемы водоотведения населенного пункта и ее отдельных элементов.</li> <li>2. Нормативные документы, устанавливающие нормы санитарной и экологической безопасности систем водоотведения.</li> <li>3. Представить общую схему водоотведения, каковы её элементы и их назначение?</li> <li>4. В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод?</li> <li>5. Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города?</li> <li>6. Какие существуют основные виды схем водоотводящих сетей города</li> <li>7. Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков?</li> <li>8. Определение максимального притока сточных вод от предприятия</li> <li>9. Санитарная и экономическая оценка систем водоотведения</li> <li>10. Представить схему и указать преимущества и недостатки перпендикулярной схемы водоотведения.</li> <li>11. Представить схему и указать преимущества и недостатки пересеченной схемы водоотведения.</li> <li>12. Представить схему и указать преимущества и недостатки зонной схема водоотведения.</li> <li>13. Представить схему и указать преимущества и недостатки</li> </ol>

		<p>радиальной (децентрализованной) схемы водоотведения.</p> <p>14. Представить схему и указать преимущества и недостатки комбинированной схемы водоотведения.</p> <p>15. Описать особенности и указать преимущества и недостатки полной раздельной системы водоотведения.</p> <p>16. Сравнить общесплавную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>17. Каковы преимущества и недостатки полураздельной системы водоотведения?</p> <p>18. Каковы особенности и область применения неполной раздельной системы водоотведения?</p>
2	<p>Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод</p>	<p>1. В каких нормативно-правовых документах содержатся требования к проектированию водоотводящих сетей?</p> <p>2. Необходимый состав исходных данных, необходимых для проектирования водоотводящих сетей.</p> <p>3. Понятие диктующих точек и диктующих веток сети при расчёте водоотводящей сети города.</p> <p>4. Понятие минимальной и максимальной глубины заложения водоотводящей сети, способ определения?</p> <p>5. Трубы, принимаемые для прокладки водоотводящих сетей.</p> <p>6. Метод предельных интенсивностей расчёта водостоков. Расчетная интенсивность дождя.</p> <p>7. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей?</p> <p>8. В чем необходимость и каковы и способы обеспечения вентиляции коллекторов водоотводящей сети?</p> <p>9. Каковы основные принципы гидравлического расчета водоотводящего коллектора?</p> <p>10. Методика построения продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>11. Каковы должны быть расчетные режимы движения сточных вод в самотечной водоотводящей сети?</p> <p>12. Принципы гидравлического расчета самотечного водоотводящего коллектора.</p> <p>13. Построение продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>14. Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>15. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.</p> <p>16. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.</p> <p>17. Используемый метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.</p> <p>18. Какие документы регламентируют порядок оформления графической части проектов систем водоотведения и отдельных объектов?</p>
3	<p>Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.</p>	<p>1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к трубам, применяемым в системах водоотведения?</p> <p>2. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к сооружениям на водоотводящих сетях?</p> <p>3. Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей?</p> <p>4. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при</p>

		<p>разработке системы водоотведения населенного пункта?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе?</li> <li>6. Каково расчетное наполнение в трубопроводах самотечных коллекторов и почему?</li> <li>7. Канализационные колодцы, их назначение и классификация.</li> <li>8. Способы устройства пересечений самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями.</li> <li>9. Принципы гидравлического расчета дюкера.</li> <li>10. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?</li> <li>11. Привести классификацию материалов трубопроводов.</li> <li>12. Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов?</li> <li>13. Каковы значения минимальных и максимальных скоростей течения жидкости трубопровода?</li> </ol>
4	<p>Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к проектированию насосных станций в системах водоотведения?</li> <li>2. Состав типового технического задания на проектирование объектов систем водоотведения (водоотводящих сетей).</li> <li>3. Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?</li> <li>4. Чем обосновывается выбор типа труб для устройства самотечных и напорных коллекторов?</li> <li>5. Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей?</li> <li>6. Каковы основные подходы и принципы сравнения и выбора проектных решений для элементов водоотводящих сетей и сооружений на них?</li> <li>7. Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции.</li> <li>8. Способ определения требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной станции.</li> <li>9. Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети.</li> <li>10. Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах?</li> <li>11. Принципы проектирования элементов системы водоотведения направленные на снижение количества отказов и аварийных ситуаций в процессе эксплуатации.</li> </ol>
5	<p>Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы, регламентирующие порядок эксплуатации систем и сооружений водоотведения населенных пунктов.</li> <li>2. Характерные дефекты трубопроводов водоотводящих сетей.</li> <li>3. Каковы причины разрушения железобетонных коллекторов водоотводящих сетей?</li> <li>4. Критерии оценки технического состояния самотечных и напорных трубопроводов в системах водоотведения.</li> <li>5. Методы диагностики технического состояния самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения.</li> <li>6. В чем суть выполнения пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию канализационной насосной станции?</li> <li>7. Для чего составляется план и график выполнения пусконаладочных работ объекта системы отведения воды?</li> </ol>

		8. Порядок приемки и проведения испытаний участка водоотводящей сети после строительства или реконструкции. 9. Основные требования техники безопасности и охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и сооружений на водоотводящих сетях. 10. Аварии на водоотводящих сетях, причины их возникновения. 11. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях. 12. Меры по обеспечению санитарной и экологической безопасности при ликвидации аварийных ситуаций на объектах систем водоотведения.
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов:*

1. Водоотводящая сеть города (показатели по вариантам).
2. Водоотводящая сеть поселка городского типа (показатели по вариантам).
3. Водоотводящая сеть населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам).

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

Исходные данные: генплан города (показатели по вариантам), или поселка городского типа (показатели по вариантам), или населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам), показатели основных абонентов системы водоотведения и климатические данные по вариантам задания, цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные, требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту, схема конструкции одного из элементов водоотводящей сети (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 2-х листов формата А1 с изображением на них Схемы водоотведения и Продольного профиля главного коллектора городской водоотводящей сети.

В курсовом проекте рассматриваются следующие вопросы:

- анализ задания и исходных данных для проектирования;
- обоснование и выбор системы водоотведения;
- разработка схемы водоотведения с учетом рельефа местности и объекта обслуживания;
- определение расчетных расходов сточных вод;
- обоснование и выбор материала труб и конструкции коллекторов;
- гидравлический расчет самотечных и напорных трубопроводов;
- разработка и построение продольных профилей коллекторов водоотводящей сети;
- описание конструктивных решений для коллекторов и сооружений на них;
- определение основных технологических параметров насосных станций перекачки сточных вод для составления технического задания по смежному проекту;
- обоснование методов строительства водоотводящей сети и насосных станций;
- контроль качества строительно-монтажных работ и приемка водоотводящих сетей в эксплуатацию.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Нормативные и нормативно-технические документы использованные при разработке курсового проекта?
2. Обоснование выбора принятой в проекте системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
3. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
4. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
5. Использованный метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.
6. Какой метод расчета самотечной водоотводящей сети положен в основу использованного при проектировании программно-вычислительного комплекса?
7. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?
8. Назначение запроектированных канализационных насосных станций обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
9. Дать обоснование типам труб принятым в проекте для устройства самотечных и напорных коллекторов.
10. Какие новые технические решения использованы в курсовом проекте?
11. Какие новые материалы и оборудование приняты в курсовом проекте?
12. Какие принятые проектные решения направлены на увеличение срока эксплуатации водоотводящей сети?
13. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?
14. Какие нормативные документы регламентируют оформление графической и текстовой частей проекта?
15. Какие сведения из проекта водоотводящей сети населенного пункта будут являться исходными данными при разработке проектов канализационных насосных станций в этом населенном пункте?

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 6 семестра (очная и заочная формы обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Водоотводящие сети»*

*Типовое задание к контрольной работе:*

На основе генплана населенного пункта и исходных данных по населенному пункту:

- выполнить трассировку водоотводящей сети населенного пункта;
- наметить место расположения насосных(ой) станций(ии);
- выполнить расчет площадей кварталов;
- рассчитать модули стока по районам населенного пункта;
- рассчитать средние и максимальные расходы бытовых сточных вод населенного пункта по районам и в целом по населенному пункту;
- указать тип примененной в схеме насосной станции, схематично изобразить конструкцию ее подземной части с основным технологическим оборудованием;
- составить план ликвидации аварии на одном из участков коллектора водоотводящей сети (по заданию).

Генпланы населенного пункта (2 района - 12 кварталов) в масштабе, с нанесенным рельефом местности и исходные цифровые данные (плотность населения и удельная

норма водоотведения по районам, номер участка для составления плана ликвидации аварии) выдаются обучающимся по вариантам.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с.	71
3	Воронов, Ю. В. История отрасли и введение в специальность "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] : учебник для вузов / Ю. В. Воронов, Е. А. Пугачев ; под общ.ред. Ю. В. Воронова ; - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 388 с.	70
4	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с.	30
5	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с.	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Е. Алексеев ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (9 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - ISBN 978-5- 7264-1875-9 (сетевое).	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf">http://lib- 04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	К.т.н., профессор	Малявина Е.Г.
Доцент	К.т.н., доцент	Самарин О.Д.
Доцент	К.т.н.	Фролова А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» является формирование компетенций обучающегося в области тепловоздушного и влажностного режимов здания и его ограждающих конструкций, представляющих основу изучения технологии обеспечения микроклимата и теплозащиты зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	(технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	<b>Знает</b> принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Тепловлагопередача через наружное ограждение	4	6		6					Защита отчета по лабораторным работам (р.3,4)  Контрольная работа №1
2	Защитные свойства наружных ограждений	4	6		8		16	10	18	
3	Стационарная теплопередача	4	6	2	4					
4	Параметры микроклимата помещения и наружного	4	4	2	2					

	климата									(р.1 – 6)
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	4	4		4					
6	Нестационарная теплопередача	4	6		4					
	Итого за 4 семестр:	4	32	4	28		16	10	18	Курсовая работа Зачет
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	5	12		16			49	27	Домашнее задание (р. 7)
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	5	4							Контрольная работа №2 (р. 7)
	Итого за 5 семестр:	5	16		16			49	27	Экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Теплопередача через наружное ограждение	4	2		2		2	92	8	<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.3,4)</i>  <i>Контрольная работа №1 (р.1 – 6)</i>
2	Защитные свойства наружных ограждений	4								
3	Стационарная теплопередача	4								
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	4		2						
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	4								
6	Нестационарная теплопередача	4								
	Итого за 4 семестр:	4	2	2	2		2	92	8	<i>Курсовая работа Зачет</i>
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	5	2		2		95	9	<i>Домашнее задание (р. 7)</i>  <i>Контрольная работа №2 (р. 7)</i>	
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	5								
	Итого за 5 семестр:	5	2		2		95	9	<i>Экзамен</i>	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теплопередача через наружное ограждение	Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности.

		Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.
2	Защитные свойства наружных ограждений	Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Требуемые сопротивления паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период и условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.
3	Стационарная теплопередача	Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей в прямоугольных координатах. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу. Учет связей слоев и крепления фасадной конструкции к основному слою. Электротепловая аналогия
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<i>I-d</i> -диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплопотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.
6	Нестационарная теплопередача	Основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Метод конечных разностей, как основа численных методов. Теплоустойчивость ограждений и помещения. Теплоусвоение и теплопоглощение ограждения и помещения. Затухание и запаздывание температурной волны в ограждении. Непериодические переменные воздействия на помещение. Остывание помещения при отключении теплоснабжения.
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в

		различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловлагодередача через наружное ограждение	Основные вопросы тепловой защиты зданий и выбор параметров внутреннего и наружного микроклимата. Нормативно-технические документы.
2	Защитные свойства наружных ограждений	
3	Стационарная теплопередача	
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	
6	Нестационарная теплопередача	
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Годовое энергопотребление системами отопления.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Стационарная теплопередача	<b>Лабораторная работа №1. Расчет двухмерного температурного поля методом электротепловой аналогии.</b> Изучение аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности. Ознакомление с типами электрических моделей. Разработка электрической модели – геометрического аналога сечения угла наружной стены с использованием масштабов длины и температуры. Измерение электрических потенциалов, соответствующих заданным значениям температуры в сечении стены. Определение температуры в углу стены.
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<b>Лабораторная работа №2. Средства измерения параметров микроклимата.</b> Методы и приборы для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени. Приборы и методы измерения и записи лучистых тепловых потоков. <b>Лабораторная работа №3. Моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата.</b> Методика определения коэффициента гидравлического трения и коэффициентов местных сопротивлений элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. <b>Лабораторная работа №4. Моделирование аэродинамики здания.</b> Условия однозначности моделирования, использование явления автомодельности. Методика определения распределения статического давления на фасадах здания в аэродинамической трубе.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
3	Стационарная теплопередача	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и методикой проведения измерений и обработки их результатов.
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теплопередача через наружное ограждение	<b>Наружные и внутренние условия.</b> Выбор расчетных наружных и внутренних тепловлажностных условий. <b>Требуемые сопротивления теплопередаче.</b> Определение требуемых сопротивлений теплопередаче по санитарно-гигиеническим и энергосбережения условиям.
2	Защитные свойства наружных ограждений	<b>Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения.</b> Определение тепловлажностных условий эксплуатации ограждения. Выбор теплотехнических характеристик материалов слоев ограждения. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом линейных и точечных неоднородностей. Определение распределения температуры по сечению наружной стены. <b>Влажностный режим наружного ограждения.</b> Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности глади стены и в наружном углу. Расчет сопротивления паропрооницанию ограждения. Определение распределения парциального давления по сечению наружной стены <b>Воздухопроницаемость наружного ограждения.</b> Выбор конструкции окна из условия удовлетворения требуемому сопротивлению теплопередаче. Определение разности давлений по разные стороны окна. Расчет требуемого сопротивления воздухопроницанию.
3	Стационарная теплопередача	<b>Инженерные методы расчета сопротивления теплопередачи через сложное наружное ограждение.</b> Расчет сопротивления теплопередаче ограждения методом сложения проводимостей. <b>Удельная теплозащитная характеристика здания.</b>
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<b>Выбор расчетных параметров микроклимата помещения и наружного климата.</b> Выбор расчетных параметров внутреннего климата для помещений здания, указанных в задании на курсовое проектирование. Выбор расчетных параметров наружного климата для района строительства, указанного в задании на курсовую работу.
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<b>Расчет тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения здания.</b> Расчет теплотерь помещений здания через наружные ограждения и на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха. Определение тепловой мощности систем отопления-охлаждения.
6	Нестационарная теплопередача	<b>Теплоустойчивость ограждения и помещения.</b> Расчет коэффициентов теплоусвоения и теплопоглощения ограждения. Определение амплитуды колебаний температуры помещения при отоплении пропусками.
7	Процессы формирования и обеспечения	<b>Расчет поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ.</b> Расчет тепlopоступлений в помещение от людей, освещения,

	микроклимата помещения	солнечной радиации и других источников, расчет поступления влаги, углекислого газа и других вредных веществ для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу. <b>Определение воздухообмена в помещении по вредным выделениям.</b> Определение воздухообмена по теплоизбыткам, влаге и по газовым выделениям, санитарная норма наружного воздуха для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу. <b>Определение воздухообмена в помещении по нормам кратности и уточнение параметров микроклимата помещения.</b> Расчет воздухообмена по нормам кратности для здания по заданию на курсовую работу. Построение процессов изменения состояния воздуха в помещении и определение фактических параметров состояния внутреннего воздуха.
--	------------------------	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Тепловлагопередача через наружное ограждение	Разъяснение заданий к контрольной работе и разбор примеров их выполнения.
2	Защитные свойства наружных ограждений	
3	Стационарная теплопередача	
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	
6	Нестационарная теплопередача	
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения.

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовой работе

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:



## Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Тепловлагодпередача через наружное ограждение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Защитные свойства наружных ограждений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Стационарная теплопередача	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Нестационарная теплопередача	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Тепловлагодпередача через наружное ограждение	<p>Основы теплопередачи в здании. Теплопередача через многослойное ограждение, сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания с учетом удельных потерь теплоты через линейные и точечные неоднородности. Причины и последствия появления влаги в ограждающей конструкции и на ее внутренней поверхности. Паропроницание через многослойное ограждение, сопротивление паропроницанию ограждения. Воздухопроницание через ограждающие конструкции. Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений. Воздухопроницаемость строительных материалов.</p> <p><b>Наружные и внутренние условия.</b> Выбор расчетных наружных и внутренних тепловлажностных условий.</p> <p><b>Требуемые сопротивления теплопередаче.</b> Определение требуемых сопротивлений теплопередаче по санитарно-гигиеническим и энергосбережения условиям.</p>
2	Защитные свойства наружных ограждений	<p>Тепловые, влажностные свойства и свойства воздухопроницаемости материалов. Нормируемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения: по санитарно-гигиеническим и энергосбережения требованиям. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче. Плоскость максимального увлажнения в ограждении. Требуемые сопротивления паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждении за годовой период и условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Воздушный режим здания. Характеристики процесса воздухопроницания конструкций здания. Гравитационное и ветровое</p>

		<p>давление. Расчетная разность давления воздуха и эпюры давления. Учет воздушного режима здания при расчете отопления и вентиляции.</p> <p><b>Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения.</b> Определение тепловлажностных условий эксплуатации ограждения. Выбор теплотехнических характеристик материалов слоев ограждения. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом линейных и точечных неоднородностей. Определение распределения температуры по сечению наружной стены.</p> <p><b>Влажностный режим наружного ограждения.</b> Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности гладкой стены и в наружном углу. Расчет сопротивления паропроницанию ограждения. Определение распределения парциального давления по сечению наружной стены</p> <p><b>Воздухопроницаемость наружного ограждения.</b> Выбор конструкции окна из условия удовлетворения требуемому сопротивлению теплопередаче. Определение разности давлений по разные стороны окна. Расчет требуемого сопротивления воздухопроницанию.</p>
3	Стационарная теплопередача	<p>Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей в прямоугольных координатах. Приведенное сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения, наружных углов стен и примыкания ограждений друг к другу. Учет связей слоев и крепления фасадной конструкции к основному слою. Электротепловая аналогия.</p> <p><b>Инженерные методы расчета сопротивления теплопередачи через сложное наружное ограждение.</b> Расчет сопротивления теплопередаче ограждения методом сложения проводимостей.</p> <p><b>Удельная теплозащитная характеристика здания.</b></p> <p><b>Лабораторная работа №1. Расчет двухмерного температурного поля методом электротепловой аналогии.</b> Изучение аналогии между процессами теплопроводности и электропроводности. Ознакомление с типами электрических моделей. Разработка электрической модели – геометрического аналога сечения угла наружной стены с использованием масштабов длины и температуры. Измерение электрических потенциалов, соответствующих заданным значениям температуры в сечении стены. Определение температуры в углу стены.</p>
4	Параметры микроклимата помещения и наружного климата	<p>Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей. Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.</p> <p><b>Выбор расчетных параметров микроклимата помещения и наружного климата.</b></p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего климата для помещений здания, указанных в задании на курсовое проектирование. Выбор расчетных параметров наружного климата для района строительства, указанного в задании на курсовую работу.</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Средства измерения параметров микроклимата.</b></p> <p>Методы и приборы для измерения температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха и записи изменения их во времени. Приборы и методы измерения и записи лучистых тепловых потоков.</p> <p><b>Лабораторная работа №3. Моделирование процессов в системах</b></p>

		<p><b>обеспечения микроклимата.</b> Методика определения коэффициента гидравлического трения и коэффициентов местных сопротивлений элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p><b>Лабораторная работа №4. Моделирование аэродинамики здания.</b> Условия однозначности моделирования, использование явления автомодельности. Методика определения распределения статического давления на фасадах здания в аэродинамической трубе.</p>
5	Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении	<p><i>I-d</i>-диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения. Теплопотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.</p> <p><b>Расчет тепловой нагрузки на системы отопления-охлаждения здания.</b> Расчет теплопотерь помещений здания через наружные ограждения и на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха. Определение тепловой мощности систем отопления-охлаждения.</p>
6	Нестационарная теплопередача	<p>Основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Метод конечных разностей, как основа численных методов. Теплоустойчивость ограждений и помещения. Теплоусвоение и теплопоглощение ограждения и помещения. Затухание и запаздывание температурной волны в ограждении. Непериодические переменные воздействия на помещение. Остывание помещения при отключении теплоснабжения.</p> <p><b>Теплоустойчивость ограждения и помещения.</b> Расчет коэффициентов теплоусвоения и теплопоглощения ограждения. Определение амплитуды колебаний температуры помещения при отоплении пропусками.</p>
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	<p>Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения. Воздействие окружающей среды на здание. Моделирование процессов формирования микроклимата. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.</p> <p><b>Расчет поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ.</b> Расчет теплопоступлений в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников, расчет поступления влаги, углекислого газа и других вредных веществ для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p><b>Определение воздухообмена в помещении по вредным выделениям.</b> Определение воздухообмена по теплоизбыткам, влаге и по газовым выделениям, санитарная норма наружного воздуха для помещений здания, указанных в задании на курсовую работу.</p> <p><b>Определение воздухообмена в помещении по нормам кратности и уточнение параметров микроклимата помещения.</b> Расчет воздухообмена по нормам кратности для здания по заданию на</p>

		курсовую работу. Построение процессов изменения состояния воздуха в помещении и определение фактических параметров состояния внутреннего воздуха.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету, к защите курсовой работы, к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.	1, 2, 4, 5, 7, 8	<i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i>

<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	1, 2, 4, 5, 7, 8	<p><i>контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>
<p><b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	<p><i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>
<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, в том числе в нестационарных условиях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию..</p>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	<p><i>контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>
<p><b>Знает</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>	3, 4, 7	<p><i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>
<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>	3, 4, 7	<p><i>контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>
<p><b>Знает</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	2, 3, 4, 7, 8	<p><i>защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i></p>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.	2, 3, 4, 7, 8	<i>контрольная работа №1,2, курсовая работа, зачет, домашнее задание, экзамен</i>
<b>Знает</b> принципы и методики расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).	1, 2	<i>контрольная работа №1, курсовая работа, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания (требуемого и приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, их влажностного режима, воздухопроницаемости и удельной теплозащитной характеристики здания).	1, 2	<i>контрольная работа №1, курсовая работа, зачет</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 4 семестре (очная и заочная формы обучения);
- экзамен в 5 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 5 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
7	Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения	<p>Построение процесса обработки воздуха в ХП на I-d-диаграмме (вентиляция). Факторы и схема воздействия наружной среды на микроклимат помещения. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант без осушки. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой и вторым подогревом. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ХП. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант с теплоутилизацией. Движение воздуха у линейного стока. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП. Конвективные струи. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой без второго подогрева. Настилающиеся струи и их применение для воздухообмена. Применение для воздухообмена веерных и компактных струй. Определение температуры уходящего воздуха при вентиляции. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с адиабатным увлажнением. Инженерный метод расчета воздухораспределителей. Адиабатное увлажнение воздуха в ТП на I-d-диаграмме. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант со 2-м подогревом. Стационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами). Нестационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами). Движение воздуха у точечного стока. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (вентиляция). Классификация приточных струй. Построение процесса обработки воздуха в ПП на I-d-диаграмме (вентиляция). Воздействие ветра на здание и схема теплообмена на наружной поверхности ограждения. Сравнение обычной вентиляции с адиабатным увлажнением в ТП. Понятие о моделировании процессов формирования микроклимата. Компактная, свободная, осесимметричная, изотермическая струя.</p>



		Основные параметры.
8	Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата	Годовое потребление энергии системами отопления. Наиболее целесообразные режимы работы систем КВ в течение года. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета). Понятие климатической кривой и способ ее построения. Годовое потребление энергии системами В и КВ (расчет по климатической кривой). Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

Перечень типовых примерных вопросов для проведения зачета в 4 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Тепловлагопередача через наружное ограждение	Общее представление об элементарных видах теплообмена. Понятие о теплопередаче в ограждающих конструкциях здания. Коэффициент теплопередачи. Требуемые сопротивления теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения. Распределение температуры по сечению ограждения. Причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса. Понятие о процессе паропроницаемости через ограждающую конструкцию и свойствах паропроницаемости материала. Сопротивление паропроницаемости ограждения, распределение парциального давления по сечению многослойной ограждающей конструкции.
2	Защитные свойства наружных ограждений	Конструирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения. Понятие о требуемых сопротивлениях паропроницаемости ограждающей конструкции. Общее представление о процессе воздухопроницаемости и свойствах воздухопроницаемости наружных ограждений. Требуемое и фактическое сопротивления воздухопроницаемости ограждений. Аэродинамические коэффициенты, формирующиеся на поверхностях ограждения при обдувании их ветром. Коэффициент, учитывающий динамические свойства ветра в застройке. Разность давлений по разные стороны воздухопроницаемой ограждающей конструкции. Внутреннее давление в помещениях. Расчетная разность давлений для выбора плотности заполнения светопроемов.
3	Стационарная теплопередача	Понятие о стационарном двухмерном температурном поле. Характерные двухмерные элементы в наружной оболочке здания. Задачи расчета теплопередачи через двухмерный элемент наружного ограждения. Методы расчета двухмерных температурных полей. Сущность метода сеток. Метод сложения проводимостей. Что такое электротепловая аналогия и почему она возможна. Прямые аналоги в тепловом и электрическом полях. Существует ли в электрическом поле аналог коэффициента теплообмена на поверхности стенки? С помощью каких двух групп электрических моделей осуществляется моделирование процессов теплопередачи? Из какого материала выполняется электрическая модель? Почему в электрической модели приходится прибегать к эквивалентным слоям, отсутствующим в реальной стенке? Зачем в модели эквивалентного слоя делаются надрезы перпендикулярно

		<p>границе стенки?  Зачем при моделировании соблюдаются масштабные соотношения?  Чему равен масштаб температур при электротепловом моделировании? Чему равен масштаб длин при электротепловом моделировании?</p>
4	<p>Параметры микроклимата помещения и наружного климата</p>	<p>Понятие микроклимата помещения.  Определение температур точки росы и мокрого термометра на I-d-диаграмме.  Аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха.  Основные параметры состояния влажного воздуха и их физический смысл.  Построение элементарных процессов на I-d – диаграмме.  Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.  Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.  Вероятностно-статистическая модель наружного климата.  Вывод формулы для расчета воздухообмена общеобменной вентиляции.  Определение парциального давления водяного пара и упругости насыщенных паров на I-d – диаграмме.  Случаи контакта воздуха с водой.  Оценка комфортности тепловлажностной обстановки по Фангеру.  Смешивание воздуха двух параметров.  I-d – диаграмма влажного воздуха. Принцип построения и параметры, которые диаграмма связывает.  Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.  Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.</p>
5	<p>Тепловая нагрузка на системы отопления-охлаждения и определение воздухообмена в помещении</p>	<p>Тепловой баланс помещения. Методика расчета тепловых потерь помещений через ограждения. Расчет теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.  Расчет поступлений теплоты, влаги и CO<sub>2</sub> от людей и теплопоступлений от освещения.  Определение воздухообмена по санитарным нормативам.  Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.  Расчет воздухообмена по вредным выделениям.</p>
6	<p>Нестационарная теплопередача</p>	<p>Напишите основное дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Перечислите методы решения задач нестационарной теплопередачи через наружное ограждение.  В чем сущность метода конечных разностей при решении задач нестационарной теплопроводности? Напишите уравнение нестационарной теплопроводности в конечных разностях.  Чему равна температура в произвольном сечении стенки в произвольный момент времени при решении методом конечных разностей? Физический смысл коэффициента теплоусвоения материала.  Что такое показатель тепловой инерции ограждения?  Что такое слой резких колебаний? Чему равна толщина слоя резких колебаний ограждения?  Что такое теплоустойчивость ограждения? В каких проявлениях интересует нас теплоустойчивость ограждений и помещений?  В чем физический смысл коэффициента теплоусвоения поверхности конструкции?  Какая часть конструкции учитывается при определении коэффициента теплоусвоения поверхности ограждения? Чему равен коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения, если слой</p>

	<p>резких колебаний укладывается в прилегающий к ней материальный слой?</p> <p>Чему равен коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения, если слой резких колебаний захватывает два или более прилегающих к ней материальных слоев?</p> <p>При каком расположении конструктивного и теплоизоляционного слоев теплоустойчивость ограждения по отношению к внутренним тепловым воздействиям будет выше?</p> <p>Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?</p> <p>Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором постоянно пребывают люди и осуществляется периодическое печное отопление?</p> <p>В чем физический смысл коэффициента теплопоглощения поверхности ограждения? Чему равен коэффициент теплопоглощения поверхности ограждения?</p> <p>Что такое затухание температурной волны в ограждающей конструкции? Что такое запаздывание температурной волны ограждающей конструкции?</p> <p>Чему равно минимальное затухание температурной волны? При каком расположении слоев затухание увеличивается?</p> <p>Что такое теплоустойчивость помещения?</p> <p>В чем физический смысл показателя теплоусвоения помещения?</p> <p>В чем физический смысл показателя теплопоглощения помещения?</p> <p>Чему равна амплитуда колебаний температуры помещения при гармонических колебаниях теплового потока?</p> <p>Что учитывает поправочный коэффициент в формуле для определения амплитуды колебаний температуры помещения?</p> <p>Какая периодическая теплоподача называется прерывистой?</p>
--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ:* «Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет мощности системы отопления в помещениях здания».

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ:*

В качестве исходных данных обучающемуся выдаются планы гражданского здания по вариантам:

№	Тема
1	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «клуб на 500 посетителей (зал на 400 мест) со стенами из пиленого известнякового камня»
2	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «детские ясли-сад на 280 мест со стенами из пильного известняка»
3	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «детские ясли-сад на 140 мест со стенами из кирпича»
4	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «клуб на 375 посетителей (зал на 300 мест)»
5	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет

	мощности системы отопления в помещениях здания «детские ясли-сад на 95 мест со стенами из мелких ячеистобетонных блоков»
6	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «комплексный центр просвещения, культуры и спорта (для строительства в Новосибирской области)»
7	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «столовая для санаториев и домов отдыха на 500 мест круглогодичного функционирования (со стенами из кирпича)»
8	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «центральная библиотека на 50 тысяч единиц хранения (стены кирпичные)»
9	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «спальный корпус на 120/90 мест для пионерский лагерей-баз отдыха (3-х этажный со стенами из кирпича)»
10	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «амбулатория на 100 помещений в смену с аптекой У1 группы в конструкциях 1.090.1-1»
11	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет мощности системы отопления в помещениях здания «клуб на 525 посетителей с залом на 300 мест (для строительства в Молдавской ССР)»
12	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «сельская амбулатория на 100 посещений в смену»
13	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «аптека 2 категории (блок 15)»
14	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «столовая на 200 посадочных мест и спортзал для пристройки к существующим школам»
15	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет мощности системы отопления в помещениях здания «детский терапевтический боксированный корпус на 120 коек»
16	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «детское дошкольное учреждение на 10 групп с круглосуточным пребыванием детей»
17	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «магазин бытовой химии и хоз. товаров торговой площадью 1500 кв. м.»
18	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «универсальный продовольственный магазин «Универсам» общей торговой площадью 1775 кв. м.»
19	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «детское дошкольное учреждение на 12 групп/280 мест»
20	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «клуб-столовая для пионерских лагерей-баз отдыха на 210-360 мест со стенами из кирпича»»
21	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «кинотеатр с залами на 800 и 310 мест с расширенным составом помещений»
22	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «крытый рынок из зданий-блоков торговой площадью 600 кв. м.»
23	Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания «административное здание тип 2 для центральных поселков хозяйств до 4000 жителей»

Задается район строительства и ориентация главного фасада здания.

В рамках курсовой работы обучающийся должен выполнить теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания, расчет мощности системы отопления в помещениях здания.

Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы:

Часть 1. Строительная теплофизика.

1.1. Наружные и внутренние условия для выбора теплозащиты здания.

1.2. Требуемые сопротивления теплопередаче.

2.1. Приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения.

2.2. Влажностный режим наружного ограждения.

2.3. Воздухопроницаемость наружного ограждения.

3.1. Инженерные методы расчета сопротивления теплопередачи через сложное наружное ограждение.

3.2. Удельная теплозащитная характеристика здания (проверка выполнения комплексного требования к теплозащитной оболочке здания).

Часть 2. Микроклимат зданий.

4. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего климата.

5. Определение мощности системы отопления здания.

Графическая часть курсовой работы включает планы подвала и этажей, выполненные на бумаге в масштабе 1:100.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Как выбираются расчетные параметры наружного климата для теплотехнических расчетов?
2. Как выбираются расчетные параметры внутреннего микроклимата для теплотехнических расчетов?
3. Как рассчитываются требуемые сопротивления теплопередаче наружного ограждения?
4. Как определяется приведенное сопротивление теплопередаче массивных наружных ограждений?
5. Как находятся удельные потери теплоты через линейную неоднородность?
6. Как находятся удельные потери теплоты через точечную неоднородность?
7. Как выбирается конструкция светопрозрачных ограждений?
8. Как выбирается плотность светопрозрачных ограждений?
9. Что такое плоскость наибольшего увлажнения?
10. Какие требуемые сопротивления паропроницанию от внутренней среды до плоскости наибольшего увлажнения учитывались?
11. Что влияет на требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждения?
12. Что такое удельная теплозащитная характеристика здания?
13. Как проверяется комплексное требование к теплозащитной оболочке здания?
14. Как выбираются расчетные параметры наружного климата?
15. Как вычисляются параметры наружного климата, не указанные в нормативных документах?
16. Как принимаются параметры внутреннего микроклимата для расчетных помещений?
17. Как вычисляются параметры внутреннего климата, не указанные в нормативных документах?
18. Как определяются теплопотери через ограждения помещений?
19. Как определяются размеры ограждений помещения при расчете теплопотерь?
20. Как вычисляются теплозатраты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 4 семестре (очная и заочная формы обучения);
- защита отчета по ЛР в 4 семестре (очная и заочная формы обучения);
- контрольная работа №2 в 5 семестре (очная и заочная формы обучения);
- домашнее задание в 5 семестре (очная и заочная формы обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы №1: «Обеспечение теплового режима помещений»*

*Перечень типовых контрольных вопросов к контрольной работе:*

1. Виды теплообмена.
2. Понятие о теплопередаче в ограждающих конструкциях здания. Коэффициент теплопередачи.
3. Требуемые сопротивления теплопередаче ограждения.
4. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения.
5. Распределение температуры по сечению ограждения.
6. Причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса.
7. Понятие о процессе паропроникания через ограждающую конструкцию.
8. Свойства паропроницаемости материала.
9. Сопротивление паропрониканию ограждения.
10. Распределение парциального давления по сечению многослойной ограждающей конструкции.
11. Конструирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения.
12. Понятие о требуемых сопротивлениях паропрониканию ограждающей конструкции.
13. Общее представление о процессе воздухопроницания.
14. Свойства воздухопроницаемости наружных ограждений.
15. Требуемое и фактическое сопротивления воздухопроницанию ограждений.
16. Разность давлений по разные стороны воздухопроницаемой ограждающей конструкции. Внутреннее давление в помещениях.
17. Расчетная разность давлений для выбора плотности заполнения светопроемов.
18. Понятие о стационарном двухмерном температурном поле.
19. Методы расчета двухмерных температурных полей. Сущность метода сеток. Метод сложения проводимостей.
20. Физический смысл коэффициента теплоусвоения материала.
21. Что такое показатель тепловой инерции ограждения?
22. Что такое теплоустойчивость ограждения? В каких проявлениях интересует нас теплоустойчивость ограждений и помещений?
23. В чем физический смысл коэффициента теплоусвоения поверхности конструкции?
24. При каком расположении конструктивного и теплоизоляционного слоев теплоустойчивость ограждения по отношению к внутренним тепловым воздействиям будет выше?
25. Какую по теплоустойчивости отделку следует сделать в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?
26. Чему равно минимальное затухание температурной волны? При каком расположении слоев затухание увеличивается?
27. Что такое теплоустойчивость помещения?
28. В чем физический смысл показателя теплоусвоения помещения?
29. В чем физический смысл показателя теплопоглощения помещения?

30. Чему равна амплитуда колебаний температуры помещения при гармонических колебаниях теплового потока?
31. Что учитывает поправочный коэффициент в формуле для определения амплитуды колебаний температуры помещения?
32. Какая периодическая теплоподача называется прерывистой?
33. Понятие микроклимата помещения.
34. Определение температур точки росы и мокрого термометра на I-d–диаграмме.
35. Аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха.
36. Методика расчета тепловых потерь помещений через ограждения.
37. Основные параметры состояния влажного воздуха и их физический смысл.
38. Построение элементарных процессов на I-d – диаграмме.
39. Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.
40. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.
41. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.
42. Вывод формулы для расчета воздухообмена общеобменной вентиляции.
43. Определение парциального давления водяного пара и упругости насыщенных паров на I-d – диаграмме.
44. Расчет теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.
45. Случаи контакта воздуха с водой.
46. Смешивание воздуха двух параметров.
47. I-d – диаграмма влажного воздуха. Принцип построения и параметры, которые диаграмма связывает.
48. Определение температуры уходящего воздуха при вентиляции.
49. Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.
50. Определение воздухообмена по санитарным нормативам.
51. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.
52. Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.
53. Тепловой баланс помещения.
54. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO<sub>2</sub> от людей и теплопоступлений от освещения.
55. Расчет воздухообмена по вредным выделениям.

*Тема контрольной работы №2: «Климатизация помещений»*

*Перечень типовых контрольных вопросов к контрольной работе:*

1. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d–диаграмме (вентиляция).
2. Классификация приточных струй.
3. Построение процесса обработки воздуха в ХП на I-d–диаграмме (вентиляция).
4. Сравнение обычной вентиляции с адиабатным увлажнением в ТП.
5. Понятие о моделировании процессов формирования микроклимата.
6. Компактная, свободная, осесимметричная, изотермическая струя. Основные параметры.
7. Факторы и схема воздействия наружной среды на микроклимат помещения.
8. Построение процесса обработки воздуха в ПП на I-d–диаграмме (вентиляция).
9. Воздействие ветра на здание и схема теплообмена на наружной поверхности ограждения.
10. Стационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
11. Нестационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
12. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.
13. Конвективные струи.

14. Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой без второго подогрева.
15. Настилающиеся струи и их применение для воздухоподогрева.
16. Применение для воздухоподогрева вверных и компактных струй.
17. Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с адиабатным увлажнением.
18. Инженерный метод расчета воздухоподогревателей.
19. Адиабатное увлажнение воздуха в ТП на I-d-диаграмме.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Строительная теплофизика и микроклимат зданий»*

*Перечень типовых вопросов к защите отчета по лабораторным работам:*

*По лабораторной работе 1:*

1. Что такое электротепловая аналогия?
2. Почему возможна электротепловая аналогия?
3. Какие прямые аналоги в тепловом и электрическом полях Вы знаете?
4. С помощью каких двух групп электрических моделей осуществляется моделирование процессов теплопередачи?
5. Почему в электрической модели приходится прибегать к эквивалентным слоям, отсутствующим в реальной стенке?
6. Зачем при моделировании соблюдаются масштабные соотношения?
7. В какой точке сечения угла наружной стены температура минимальна? Почему?

*По лабораторной работе 2:*

1. Каким прибором измеряется температура внутреннего воздуха?
2. Каким прибором измеряется относительная влажность внутреннего воздуха?
3. Каким прибором измеряется подвижность воздуха в помещении?
4. Какими приборами можно измерить радиационную температуру в помещении?
5. Какими документами нормируются расчетные параметры внутреннего климата?

*По лабораторной работе 3:*

1. Что такое коэффициент гидравлического трения?
2. Как измеряются потери давления на участке воздухопровода?
3. Что такое коэффициент местного сопротивления?
4. Как определяется расход воздуха в экспериментальной установке?
5. Каким документом регламентируются технологические решения в системах вентиляции для обеспечения необходимой совокупности параметров внутреннего микроклимата?

*По лабораторной работе 4:*

1. Что такое аэродинамический коэффициент фасада?
2. Что такое явление автомодельности?
3. Каким прибором измеряется избыточное давление у модели здания?
4. Какая установка используется для моделирования процессов обтекания здания ветром?
5. Каким документом нормируются расчетные значения аэродинамических коэффициентов фасадов?



*Тематика домашнего задания «Расчет воздухообмена в помещениях здания».*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных используются результаты выполнения курсовой работы «Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет мощности системы отопления в помещениях здания».

В рамках домашнего задания обучающийся должен выполнить расчет воздухообмена в помещениях здания, использованного в курсовой работе. Домашнее задание выполняется в форме расчетно-графической работы и состоит из графической части и пояснительной записки к ней. В пояснительную записку входят следующие разделы:

1. Расчет поступлений теплоты, влаги и углекислого газа.

2. Расчет воздухообмена в помещениях здания.

3. Построение процессов изменения состояния воздуха на i-d-диаграмме и определение фактических параметров внутреннего воздуха при вентиляции.

Графическая часть расчетно-графической работы включает процессы воздухообмена в вентилируемом и кондиционируемом помещениях, выполненные на I-d диаграмме.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения

		заданий	заданий	заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 4-м семестре. Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков начального уровня приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Малявина, Е.Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий [Текст] : учебник по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследоват. Моск. Гос. Строит. Ун-т. – Москва : Издательство МИСИ-МГСУ, 2018. – 287 с.	107
2	Самарин, О. Д. Основы обеспечения микроклимата зданий [Текст] : учебник для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Теплогасоснабжение и вентиляция") / О. Д. Самарин. – Москва : АСВ, 2014. – 201 с.	18
3	Гагарин, В. Г. Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания [Текст] : учебное пособие / В. Г. Гагарин, Е. Г. Малявина, А. С. Маркевич ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: И. К. Васильев, О. Д. Самарин]. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : МГСУ, 2014. – 110 с.	26

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Малявина Е.Г. Строительная теплофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявина Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 151 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/19265">http://www.iprbookshop.ru/19265</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	О.Д.Самарин. Микроклимат зданий. Методические указания к практическим занятиям и к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2016, 54 с.
2	О.Д.Самарин, А.П.Латушкин, К.И.Лушин, Д.Г.Титков. Средства измерения параметров микроклимата и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата. Методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов». – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2016, 15 с.
3	Теплотехнический расчет наружных ограждений [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Е. Г. Малявина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 7 с.
4	Расчет двумерного температурного поля методом электротепловой аналогии [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Е. Г. Малявина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 12 с.
5	Е.Г. Малявина, О.Ю. Маликова. Теплотехнический расчет наружных ограждений [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы по дисциплине "Строительная теплофизика и микроклимат зданий" для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. теплогазоснабжения и вентиляции ; Москва : НИУ МГСУ, 2018. - (Строительство). - Загл. с титул. Экрана. Режим доступа: <a href="http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?">http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?</a> - Электрон. текстовые дан. (2,9 Мб).
6	Е.Г. Малявина, О.Ю. Маликова. Строительная теплофизика и микроклимат зданий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Строительная теплофизика и микроклимат зданий" для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. теплогазоснабжения и вентиляции ; - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана- Режим доступа: <a href="http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?">http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?</a> - Электрон. текстовые дан. (0,8 Мб).

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1593">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1593</a>
2	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1595">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1595</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Строительная теплофизика и микроклимат зданий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 110 «В» УЛБ</b></p>	<p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х канальный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.) 5-ти канальный логгер данных Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет"); БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>327-2  Аэродиманическая труба АТ - 1  Вакуумный насос General climate VP230  Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4  Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У  Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX  Дифференциальный манометр Testo 312-4  Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI  Измеритель влажности  Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250""  Измеритель уровня шума Testo 816  Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод  Инфракрасный термометр Testo 845  Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.)  Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580  Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м  Логгер данных Testo 175-S2  Люксометр с зондом Testo 545 ( 5 шт.)  Магнитно-маркерная доска 1000*1500  Манометр цифровой  Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 ( 4 шт.)  Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B  Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной  Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов  Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000  Проектор BenQ MX501  Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>измерения расхода жидкостей бе  Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris  Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win  Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)  Стойка-ресепшн  Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985  Тахометр Testo 470  Тахометр ручной лазерный  Тележка грузовая ТПР 5  Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой  Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере  Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон  Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах  Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных ( 2 шт.)  Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе  Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт  Электронный течеискатель Testo 316-EX  Эндоскоп Testo 319</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Директор института	к.т.н.	К.И. Лушин
Доцент	к.т.н.	С.М. Усиков

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Отопление» является формирование компетенций обучающегося в области положений, составляющих физическую сущность тепловых и гидравлических процессов, происходящих в системе отопления зданий различного назначения, методов их конструирования и расчета при проектировании и особенностей эксплуатации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.5 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.6 Составление актов ввода в эксплуатацию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности
	ПКр-3.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования для проектирования системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системе отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, определяющих требования для проектирования системы отопления, с учётом её конструктивных особенностей.</p>
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> требования к температурному графику системы водяного отопления</p> <p><b>Знает</b> требования к температуре приточного воздуха воздушной системы водяного отопления</p> <p><b>Знает</b> требования к теплоизоляции теплопроводов системы отопления</p> <p><b>Знает</b> особенности применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки температурного графика системы водяного отопления по эксплуатационным свойствам оборудования и согласно требованиям нормативно-технических документов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки применяемой тепловой изоляции теплопроводов системы отопления согласно требованиям нормативно-технических документов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды</p>
ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	<p><b>Знает</b> понятие удельной отопительной тепловой характеристики здания</p> <p><b>Знает</b> способы определения потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения и оценки потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> нормативные документы для выбора исходных данных для проектирования системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативным документам.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения тепловой нагрузки системы отопления.</p>
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие требования для проектирования системы отопления</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующие требования для проектирования системы отопления</p>
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения	<p><b>Знает</b> технические типовые решения отдельных узлов системы отопления гражданских зданий.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типовых технических решений и узлов подключения для гражданских зданий.</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	
ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> особенности выбора теплоносителя системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> особенности конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> особенности и способы подключения системы отопления к источнику теплоты.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции системы отопления в зависимости от назначения здания и его архитектуры.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции теплового пункта системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p>
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> оборудование и арматуру, применяемую в системах отопления.</p> <p><b>Знает</b> типы и конструктивные особенности отопительных приборов.</p> <p><b>Знает</b> оборудование, применяемое в котельных и тепловых пунктах.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой для подключения отопительных приборов.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой на магистралах системы отопления и в тепловом пункте.</p>
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.</p>
ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> размещения оборудования, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем.</p>
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> исходные данные для составления сметной документации</p> <p><b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере систем отопления.</p>
ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых	<p><b>Знает</b> особенности выбора теплоносителя системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> особенности конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> особенности и способы подключения системы отопления к</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решений отдельных элементов и узлов	<p>источнику теплоты.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции системы отопления в зависимости от назначения здания и его архитектуры.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции теплового пункта системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.</p>
ПК-3.4 Расчет и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<p><b>Знает</b> особенности гидравлического расчета системы отопления.</p> <p><b>Знает</b> особенности теплового расчета отопительных приборов.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения теплового расчета отопительных приборов.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора тепловой изоляции теплопроводов системы отопления.</p>
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> требования к оформлению текстовой части проектной документации системы отопления.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями.</p>
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> основные нормативные документы по строительству, монтажу и наладке системы отопления</p> <p><b>Знает</b> правила выбора нормативных документов по строительству, монтажу и наладке систем отопления различных типов</p>
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> последовательность составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления</p> <p><b>Знает</b> основные виды работ, выполняемых при монтаже и пусконаладке системы отопления</p> <p><b>Знает</b> способы оценки трудоемкости выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления</p>
ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> способы проведения осмотра и контроля качества монтажных работ системы отопления</p> <p><b>Знает</b> расстояния между строительными конструкциями и элементами системы отопления, регламентированные нормативными документами</p>
ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> методики проведения испытаний системы отопления на герметичность</p> <p><b>Знает</b> методики проведения теплового испытания системы отопления</p>
ПКр-2.5 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы теплоснабжения	<p><b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы отопления</p> <p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы отопления</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(газоснабжения, вентиляции)	
ПКр-2.6 Составление актов ввода в эксплуатацию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> акты, оформляемые при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию.</p> <p><b>Знает</b> последовательность согласования актов, оформляемых при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию.</p>
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> требования техники безопасности при выполнении слесарных работ при монтаже систем отопления</p> <p><b>Знает</b> требования техники безопасности при выполнении сварочных работ при монтаже систем отопления</p> <p><b>Знает</b> требования техники безопасности при проведении испытаний системы отопления на герметичность</p> <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по безопасной эксплуатации систем отопления</p>
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления</p>
ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<p><b>Знает</b> особенности конструирования системы отопления в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p><b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки температурного графика системы отопления согласно требованиям санитарно-гигиенических норм.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения по отоплению помещений трансформаторных и электрощитовых.</p>
ПКр-3.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> особенности технического обслуживания и ремонта систем отопления</p> <p><b>Знает</b> способы определения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту систем отопления</p>
ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> оборудование, применяемое при наладке гидравлических и тепловых режимов системы отопления</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения оборудования для контроля и наладки гидравлических и тепловых режимов системы отопления</p>
ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> основные причины недотопов в системах водяного отопления</p> <p><b>Знает</b> основные причины потери герметичности в системах водяного отопления</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные способы ликвидации потери герметичности в системах водяного отопления <b>Знает</b> основные способы ликвидации недотопа отдельных стояков/приборов в системах водяного отопления

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	5	4		4					<i>Контрольная работа №1 (р.1-4)</i>
2	Основные элементы систем отопления	5	4		4			22	18	
3	Системы водяного отопления	5	6		6					
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	5	2		2					
	Итого:	5	16		16			22	18	<i>Зачет</i>
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	6	6		10					<i>Контрольная работа №2 (р.5-7)</i> <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 6, 7)</i>
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	6	4	2	10		16	23	27	
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	6	4	2	4					
	Итого за 6 семестр:	6	14	4	24		16	23	27	<i>Курсовая работа, дифференцированный зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	6								<i>Контрольная работа №1 (р.1-4)</i>
2	Основные элементы систем отопления	6	2		2			64	4	
3	Системы водяного отопления	6								
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	6								
	Итого за 6 семестр:	6	2		2			64	4	<i>Зачет</i>

5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	7								<i>Контрольная работа №2 (р.5-7)</i>  <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 6, 7)</i>
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	7	2	2		2	92	8		
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	7								
	Итого за 7 семестр:	7	2	2	2		2	92	8	<i>Курсовая работа, дифференцированный зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие состав графической и текстовой части, проектной документации.
2	Основные элементы систем отопления	Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Отопительные приборы и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления.
3	Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Элементы систем водяного отопления. Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Назначение и методы гидравлического расчета систем отопления. Тепловая изоляция теплопроводов.
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление.
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном конструировании систем отопления.
6	Отопительные приборы	Типы и особенности отопительных приборов. Способы

	систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	подбора отопительных приборов. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	Спецификация системы отопления. Оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности. Нормативные документы в области монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления. План и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Основные виды работ, выполняемых при монтаже и пусконаладке и их трудоемкость. Контроль качества строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Исполнительная документация и акты, оформляемые при сдаче системы водяного отопления в эксплуатацию. Техника безопасности и требования пожарной безопасности при монтаже и пусконаладке. Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Ремонт и реконструкция систем отопления.

#### Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие состав графической и текстовой части, проектной документации. Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Нормативные документы в области монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления.
2	Основные элементы систем отопления	
3	Системы водяного отопления	
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	<b>Лабораторная работа № 1</b> «Определение теплоотдачи отопительного прибора при регулировании». - Определение основных параметров теплоносителя до и после отопительного прибора - Определение фактической теплоотдачи отопительного прибора при различном расходе теплоносителя
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Гидравлическое регулирование системы водяного отопления» - Замеры потери давления и расхода теплоносителя в контуре системы отопления специальным оборудованием - Регулирование системы в заданный гидравлический режим работы

## Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методиками проведения лабораторных работ: <b>Лабораторная работа № 1</b> «Определение теплоотдачи отопительного прибора при регулировании».
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Гидравлическое регулирование системы водяного отопления».

## 4.3 Практические занятия

## Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Теплопотери здания. Оформление тепловой нагрузки помещений здания на чертеже. Анализ конструктивных особенностей здания, числа, состава и назначения помещений. Особенности оформления чертежей систем отопления. Требования нормативов в части оформления проектов систем отопления. Особенности учебного курсового проектирования. Условности и допущения при учебном курсовом проектировании. Требования при оформлении чертежей и пояснительной записки.
2	Основные элементы систем отопления	Определение конструкции и особенностей системы отопления. Выбор системы отопления. Предварительный выбор типа отопительных приборов. Выбор параметров теплоносителя.
3	Системы водяного отопления	Конструирование теплового пункта. Принципиальная схема теплового пункта. План, схема и разрез теплового пункта. Выбор и расчет теплообменника системы отопления. Выбор и поверочный расчет кожухотрубного теплообменника для системы отопления. Подбор оборудования теплового пункта. Выбор оборудования: насосы, расширительные баки, грязевики, подпиточные насосы. Конструирование системы водяного отопления. Размещение отопительных приборов на плане здания. Размещение стояков и магистралей. Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету. Аксометрическая схема системы отопления. Выбор основного циркуляционного кольца (ОЦК). Разбиение ОЦК на участки. Оформление участков на схеме. Выбор второстепенного циркуляционного кольца. Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	Определение температуры воздуха для систем воздушного отопления. Определение параметров пара для паровых систем отопления и гидравлический расчет.
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Гидравлический расчет системы отопления. Предварительный гидравлический расчет. Анализ потерь на местных сопротивлениях.



6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Тепловой расчет отопительных приборов. Тепловой расчет, определение площади поверхности и выбор числа секций или типоразмера отопительных приборов системы отопления.
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	Расчет температурного графика качественного регулирования системы водяного отопления. Выбор положения настройки регулирующей арматуры при эксплуатации системы. Расчет изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Разъяснение содержания заданий контрольной работы и разбор примеров их выполнения.
2	Основные элементы систем отопления	
3	Системы водяного отопления	
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Разъяснение содержания заданий контрольной работы и разбор примеров их выполнения.
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные элементы систем отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Системы водяного отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4	Системы парового, воздушного и местного отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	<p>Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к системе отопления. Общая классификация систем отопления. Нормативные документы, регламентирующие состав графической и текстовой части, проектной документации.</p> <p>Теплопотери здания. Оформление тепловой нагрузки помещений здания на чертеже. Анализ конструктивных особенностей здания, числа, состава и назначения помещений.</p> <p>Особенности оформления чертежей систем отопления.</p> <p>Требования нормативов в части оформления проектов систем отопления. Особенности учебного курсового проектирования. Условности и допущения при учебном курсовом проектировании. Требования при оформлении чертежей и пояснительной записки.</p>
2	Основные элементы систем отопления	<p>Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Отопительные приборы и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления.</p> <p>Определение конструкции и особенностей системы отопления.</p> <p>Выбор системы отопления. Предварительный выбор типа отопительных приборов. Выбор параметров теплоносителя.</p>
3	Системы водяного отопления	<p>Классификация систем водяного отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Элементы систем водяного отопления. Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Назначение и методы гидравлического расчета систем отопления. Тепловая изоляция теплопроводов.</p> <p>Конструирование теплового пункта.</p> <p>Принципиальная схема теплового пункта. План, схема и разрез теплового пункта.</p> <p>Выбор и расчет теплообменника системы отопления.</p> <p>Выбор и поверочный расчет кожухотрубного теплообменника для системы отопления.</p> <p>Подбор оборудования теплового пункта.</p> <p>Выбор оборудования: насосы, расширительные баки, грязевики, подпиточные насосы.</p> <p>Конструирование системы водяного отопления.</p> <p>Размещение отопительных приборов на плане здания. Размещение стояков и магистралей.</p> <p>Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.</p> <p>Аксиометрическая схема системы отопления. Выбор основного циркуляционного кольца (ОЦК). Разбиение ОЦК на участки.</p>

		<p>Оформление участков на схеме. Выбор второстепенного циркуляционного кольца.</p> <p>Конструирование системы отопления и подготовка пространственной схемы системы отопления к гидравлическому расчету.</p>
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	<p>Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление.</p> <p>Определение температуры воздуха для систем воздушного отопления. Определение параметров пара для паровых систем отопления и гидравлический расчет.</p>
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	<p>Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном конструировании систем отопления.</p> <p>Гидравлический расчет системы отопления.</p> <p>Предварительный гидравлический расчет. Анализ потерь на местных сопротивлениях.</p>
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	<p>Типы и особенности отопительных приборов. Способы подбора отопительных приборов. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.</p> <p><b>Лабораторная работа № 1</b> «Определение теплоотдачи отопительного прибора при регулировании».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение основных параметров теплоносителя до и после отопительного прибора</li> <li>- Определение фактической теплоотдачи отопительного прибора при различном расходе теплоносителя</li> </ul> <p>Тепловой расчет отопительных приборов.</p> <p>Тепловой расчет, определение площади поверхности и выбор числа секций или типоразмера отопительных приборов системы отопления.</p>
7	Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления	<p>Спецификация системы отопления. Оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности. Нормативные документы в области монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления. План и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Основные виды работ, выполняемых при монтаже и пусконаладке и их трудоемкость.</p> <p>Контроль качества строительно-монтажных и пусконаладочных работ.</p> <p>Исполнительная документация и акты, оформляемые при сдаче системы водяного отопления в эксплуатацию. Техника безопасности и требования пожарной безопасности при монтаже и пусконаладке. Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Ремонт и реконструкция систем отопления.</p> <p><b>Лабораторная работа № 2</b> «Гидравлическое регулирование системы водяного отопления»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Замеры потери давления и расхода теплоносителя в контуре системы отопления специальным оборудованием</li> <li>- Регулирование системы в заданный гидравлический режим работы.</li> </ul> <p>Расчет температурного графика качественного регулирования системы водяного отопления. Выбор положения настройки регулирующей арматуры при эксплуатации системы. Расчет изменения гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету, дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования для проектирования системы отопления.	1, 2, 3, 5, 6	<i>Контрольная работа №1 Зачет Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системе отопления.	1, 2, 6	<i>Контрольная работа №1 Зачет Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, определяющих требования для проектирования системы отопления, с учётом её конструктивных особенностей.	6	<i>Курсовая работа</i>

<b>Знает</b> требования к температурному графику системы водяного отопления	3	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> требования к температуре приточного воздуха воздушной системы водяного отопления	4	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> требования к теплоизоляции теплопроводов системы отопления	3	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> особенности применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды	6	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки температурного графика системы водяного отопления по эксплуатационным свойствам оборудования и согласно требованиям нормативно-технических документов	6	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки применяемой тепловой изоляции теплопроводов системы отопления согласно требованиям нормативно-технических документов	6	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки применения отопительных приборов различного типа, в зависимости от качества воды	6	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> понятие удельной отопительной тепловой характеристики здания	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> способы определения потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб	3	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения и оценки потери тепловой энергии от неизолированных и изолированных труб	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> нормативные документы для выбора исходных данных для проектирования системы отопления.	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативным документам.	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения тепловой нагрузки системы отопления.	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, определяющие требования для проектирования системы отопления.	1, 2, 3, 5, 6	<i>Контрольная работа №1 Зачет Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующие требования для проектирования системы отопления	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> технические типовые решения отдельных узлов системы отопления гражданских зданий.	3	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типовых технических решений и узлов подключения для гражданских зданий	2, 3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> особенности выбора теплоносителя системы отопления.	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> особенности конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления.	3	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Знает</b> особенности и способы подключения системы отопления к источнику теплоты.	2	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции системы отопления в зависимости от назначения здания и его архитектуры.	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции теплового пункта системы отопления.	2	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования стояков и магистралей водяной системы отопления	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> оборудование и арматуру, применяемую в системах отопления.	2, 3, 6	<i>Контрольная работа №1 Зачет Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> типы и конструктивные особенности отопительных приборов.	6	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> оборудование, применяемое в котельных и тепловых пунктах.	2	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой для подключения отопительных приборов.	5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора запорной и запорной-регулирующей арматуры, применяемой на магистралях системы отопления и в тепловом пункте.	5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления.	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части проектной и рабочей документации системы отопления	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы отопления.	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> размещения оборудования, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем.	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> исходные данные для составления сметной документации	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере систем отопления.	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> особенности гидравлического расчета системы отопления.	5	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> особенности теплового расчета отопительных приборов.	6	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет Защита отчёта по лабораторным работам</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета системы отопления.	5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения теплового расчета отопительных приборов.	6	<i>Курсовая работа Защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора тепловой изоляции теплопроводов системы отопления.	6	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой части проектной документации системы отопления.	1	<i>Контрольная работа №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями.	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные нормативные документы по строительству, монтажу и наладке системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> правила выбора нормативных документов по строительству, монтажу и наладке систем отопления различных типов	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды работ, выполняемых при монтаже и пусконаладке системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> способы оценки трудоемкости выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> способы проведения осмотра и контроля качества монтажных работ системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> расстояния между строительными конструкциями и элементами системы отопления, регламентированные нормативными документами	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методики проведения испытаний системы отопления на герметичность	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методики проведения теплового испытания системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> акты, оформляемые при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию.	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность согласования актов, оформляемых при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию.	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> требования техники безопасности при выполнении слесарных работ при монтаже систем	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный</i>



отопления		<i>зачет</i>
<b>Знает</b> требования техники безопасности при выполнении сварочных работ при монтаже систем отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> требования техники безопасности при проведении испытаний системы отопления на герметичность	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> требования нормативных документов по безопасной эксплуатации систем отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления	7	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> особенности конструирования системы отопления в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки температурного графика системы отопления согласно требованиям санитарно-гигиенических норм.	1, 3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения по отоплению помещений трансформаторных и электрощитовых.	1, 3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> особенности технического обслуживания и ремонта систем отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> способы определения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту систем отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> оборудование, применяемое при наладке гидравлических и тепловых режимов системы отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения оборудования для контроля и наладки гидравлических и тепловых режимов системы отопления	7	<i>Защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Знает</b> основные причины недотопов в системах водяного отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные причины потери герметичности в системах водяного отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные способы ликвидации потери герметичности в системах водяного отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные способы ликвидации недотопа отдельных стояков/приборов в системах водяного отопления	7	<i>Контрольная работа №2 Дифференцированный зачет</i>

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 5 семестре для очной формы обучения (в 6 семестре для заочной формы обучения);
- Дифференцированный зачёт в 6 семестре для очной формы обучения (в 7 семестре для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов для проведения зачёта в 5 семестре для очной формы обучения и в 6 семестре для заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления	1. Система отопления. Определение термина и назначение систем отопления. Основные элементы систем отопления. 2. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления. 3. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления.

	<p>4. Виды теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их характеристика. Сопоставление по технико-экономическим показателям. Сравнение по санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.</p> <p>5. Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, область применения.</p> <p>6. Теплоноситель - вода. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение и перспективы использования.</p> <p>7. Теплоноситель - вода. Комплекс мероприятий по защите от замерзания.</p> <p>8. Теплоноситель - пар. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.</p> <p>9. Теплоноситель - воздух. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.</p> <p>10. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя? Дать оценку с точки зрения технико-экономических характеристик. Особенности применения систем отопления с различными температурами теплоносителя.</p> <p>11. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий.</p> <p>12. Классификация систем отопления по способу передачи теплоты в помещение. Описание, сравнение типов, характерные признаки.</p> <p>13. Лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.</p> <p>14. Конвективное отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.</p> <p>15. Конвективно-лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.</p> <p>16. Отопление как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования зданий. Назначение, цели и задачи, основные требования к системам отопления.</p> <p>17. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы? Опишите особенности конструкции систем отопления.</p> <p>18. Требования, предъявляемые к системам отопления и их оборудованию.</p> <p>19. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?</p> <p>20. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?</p> <p>21. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?</p> <p>22. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?</p> <p>23. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?</p> <p>24. Какие нормативные документы применяются при проектировании системы отопления?</p> <p>25. Какие нормативные документы регламентируют требования к оборудованию, применяемому в системах отопления?</p> <p>26. Какие нормативные документы регламентируют правила оформления графической и текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления?</p>
--	---

		27. Перечислите основные правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы отопления
2	Основные элементы систем отопления	<p>28. Источники теплоты систем отопления. Основные особенности, области применения. Основное оборудование источников теплоты.</p> <p>29. Отопительный прибор системы отопления. Виды и классификация по основным признакам. Характерные примеры. Область применения.</p> <p>30. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.</p> <p>31. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравнительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа.</p> <p>32. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации.</p> <p>33. Пластинчатый теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.</p> <p>34. Кожухотрубный теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.</p> <p>35. Виды нагнетателей в системах отопления. Назначение, место установки, требования к техническим характеристикам.</p> <p>36. Классификация насосов в системах отопления по их назначению. Место и схема установки, требования к техническим характеристикам.</p> <p>37. Циркуляционный насос в системе отопления. Особенности конструкции и характеристик. Подбор насоса. Правила размещения и монтажа.</p> <p>38. Какие нормативные документы применяются для выбора исходных данных для проектирования тепловых пунктов?</p>
3	Системы водяного отопления	<p>39. Основные признаки классификации систем водяного отопления. Характерные типы систем водяного отопления. Распространение и особенности применения различных систем водяного отопления.</p> <p>40. Схемы и условия присоединения насосных систем водяного отопления к теплопроводам централизованного теплоснабжения. Определение расчетных параметров работы систем.</p> <p>41. Виды отопительных приборов систем водяного отопления, их сравнение. Классификация и описание приборов.</p> <p>42. Температура теплоносителя в отопительных приборах при различных схемах их присоединения к стоякам.</p> <p>43. Классификация вертикальных систем водяного отопления по способу и последовательности присоединения отопительных приборов к стояку. Сравнение схем. Применение на практике. Достоинства и недостатки.</p> <p>44. Конструкция стояка однотрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы.</p> <p>45. Конструкция стояка двухтрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы. Защита от опрокидывания циркуляции в отопительных приборах.</p> <p>46. Мероприятия по обеспечению удаления воздуха из системы отопления.</p> <p>47. Мероприятия по обеспечению компенсации температурных расширений трубопроводов систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.</p> <p>48. Устройства, обеспечивающие компенсацию объемного расширения теплоносителя систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.</p>

		<p>49. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном и повысительном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>50. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>51. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном режиме (схема и эпюра давлений).</p> <p>52. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>53. Зависимая со смешением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>54. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.</p> <p>55. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов.</p> <p>56. Появление свободного воздуха и других газов в элементах систем отопления. Обоснование необходимости и проведение конструктивных мероприятия для их удаления из систем.</p> <p>57. Виды регулирования систем отопления.</p> <p>58. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления? Какими средствами достигается.</p> <p>59. Согласно каким нормативным документам выбирается температурный график системы отопления?</p> <p>60. Автоматические терморегуляторы для однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Основные особенности конструкции, отличия в конструкции и характеристиках.</p> <p>61. Мероприятия по защите стенок полимерных трубопроводов от диффузии кислорода атмосферного воздуха.</p> <p>62. Выбор насосного циркуляционного давления в системе водяного отопления с зависимым и независимым присоединением к наружным теплопроводам.</p> <p>63. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления? Какими средствами достигается.</p>
4	Системы парового, воздушного и местного отопления	<p>64. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?</p> <p>65. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?</p> <p>66. Системы парового отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.</p> <p>67. Системы воздушного отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.</p> <p>68. Какие нормативные документы регламентируют требования к водяным и паровым системам отопления?</p> <p>69. Какие требования предъявляются к температуре приточного воздуха воздушной системы водяного отопления?</p>

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
5	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	<p>1. Задачи и принцип гидравлического расчета.</p> <p>2. Характеристики сопротивления при последовательном и параллельном соединении участков.</p> <p>3. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для тупиковой системы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.</p> <p>4. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для попутной схемы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.</p> <p>5. Назначение и принципы построения эпюры распределения давления в ходе гидравлического расчета различных систем водяного отопления. Условия обеспечения идеального распределения давления.</p> <p>6. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления. Описание, основные принципы.</p> <p>7. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей.</p> <p>8. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с верхней разводкой магистралей.</p> <p>9. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточно-регулируемой системы насосного водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали.</p> <p>10. Физическая сущность возникновения естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления. Учет естественного давления при гидравлическом расчете.</p> <p>11. Последовательность и особенности гидравлического расчета систем насосного водяного отопления. Сравнение расчета систем с тупиковым и с попутным движением воды в магистралях.</p> <p>12. Принципы построения и использование при гидравлическом расчете различных систем водяного отопления эпюры циркуляционного давления. Идеальный график.</p> <p>13. Понятия "участок" и "циркуляционное кольцо". Определение понятий. Участки и циркуляционные кольца в однотрубных и двухтрубных системах отопления.</p> <p>14. Тепловая нагрузка "участка" при гидравлическом расчете.</p> <p>15. Как согласно нормативным документам выбирается относительная шероховатость труб системы отопления?</p>
6	Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов	<p>16. Номинальный тепловой поток отопительных приборов. Условия определения, использование в тепловом расчете.</p> <p>17. Расчет площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Определение числа секций.</p> <p>18. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Влияние различных факторов на его значение.</p> <p>19. Тепловой режим помещения. Расчетные наружные условия. Требования, предъявляемые к системам отопления в связи с переменными наружными климатическими условиями.</p> <p>20. Уравнение теплового баланса. Основные составляющие</p>

		<p>уравнения теплового баланса для помещения.</p> <p>21. Удельная отопительная характеристика здания. Её значение. Факторы, влияющие на удельную отопительную характеристику.</p> <p>22. Встраиваемые в пол конвекторы. Основные конструктивные особенности, достоинства, недостатки, перспективы использования.</p> <p>23. Излучающие панели. Основные признаки классификации. Конструктивные особенности, сфера применения. Достоинства и недостатки.</p> <p>24. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?</p> <p>25. Ребристые трубы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>26. Гладкотрубные отопительные приборы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>27. Конвекторы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>28. Стальной панельный радиатор. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>29. Радиаторы секционные. Конструкция, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>30. Какие требования к отопительным приборам предусмотрены в нормативных документах?</p>
7	<p>Монтаж, наладка и эксплуатация систем водяного отопления</p>	<p>31. Какие исходные данные необходимы, для составления сметной документации?</p> <p>32. Как оценить коррупционные риски при проектировании и выполнении строительных работ систем отопления?</p> <p>33. Назовите основные нормативные документы по строительству, монтажу и наладке системы отопления.</p> <p>34. Опишите последовательность составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления</p> <p>35. Какие виды работ выполняются при монтаже и пусконаладке системы отопления?</p> <p>36. Как оценить трудоемкость выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления?</p> <p>37. Как осуществляется осмотр и контроль качества монтажных работ системы отопления?</p> <p>38. Какие расстояния регламентируются между строительными конструкциями и элементами системы отопления?</p> <p>39. Какие методики проведения испытаний системы отопления на герметичность существуют?</p> <p>40. Как осуществляется проведение теплового испытания системы отопления?</p> <p>41. Состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы отопления.</p> <p>42. Какие акты, оформляются при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию?</p> <p>43. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении слесарных работ при монтаже систем отопления?</p> <p>44. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении сварочных работ при монтаже систем отопления?</p> <p>45. Какие нормативные документы регламентируют санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления?</p> <p>46. Особенности выбора конструкции системы отопления в зависимости от категории взрывопожароопасности помещений здания.</p>

		<p>47. Особенности технического обслуживания и ремонта систем отопления.</p> <p>48. Какое оборудование применяется при наладке гидравлических и тепловых режимов системы отопления?</p> <p>49. Опишите основные причины потери герметичности в системах водяного отопления.</p> <p>50. Какие вы знаете основные способы ликвидации недотопа отдельных стояков/приборов в системах водяного отопления?</p> <p>51. Балансировочная арматура водяной системы отопления.</p> <p>52. Процессы накипеобразования и коррозии элементов системы отопления при эксплуатации</p> <p>53. Определение гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации</p> <p>54. Методы контроля качества работ по монтажу и наладке работы.</p>
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ: «Отопление гражданского здания»*

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ.*

В рамках выполнения курсовой работы обучающемуся необходимо выполнить конструирование системы отопления в гражданском здании (нанесение оборудования на планы здания, вычерчивание аксонометрической схемы системы; расчет и подбор основного оборудования системы; гидравлический расчет системы отопления; тепловой расчет отопительных приборов; вычерчивание аксонометрической схемы трубной обвязки оборудования теплового пункта и отдельных элементов системы отопления).

В качестве исходных данных по курсовой работе «Отопление гражданского здания» обучающемуся выдаются планы гражданского здания по вариантам (вариант здания совпадает с вариантом здания по курсовой работе дисциплины «Строительная теплофизика и микроклимат зданий»):

№	Здание
1	Клуб на 500 посетителей (зал на 400 мест) со стенами из пиленого известнякового камня
2	Детские ясли-сад на 280 мест со стенами из пильного известняка
3	Детские ясли-сад на 140 мест со стенами из кирпича»
4	Отопление здания «клуб на 375 посетителей (зал на 300 мест)
5	Детские ясли-сад на 95 мест со стенами из мелких ячеистобетонных блоков
6	Комплексный центр просвещения, культуры и спорта
7	Столовая для санаториев и домов отдыха на 500 мест круглогодичного функционирования (со стенами из кирпича)
8	Центральная библиотека на 50 тысяч единиц хранения (стены кирпичные)
9	Спальный корпус на 120/90 мест для пионерский лагерей-баз отдыха (3-х этажный со стенами из кирпича)
10	Амбулатория на 100 помещений в смену с аптекой У1 группы в конструкциях 1.090.1-1
11	Клуб на 525 посетителей с залом на 300 мест
12	Сельская амбулатория на 100 посещений в смену
13	Аптека 2 категории (блок 15)
14	Столовая на 200 посадочных мест и спортзал для пристройки к существующим школам
15	Детский терапевтический боксированный корпус на 120 коек
16	Детское дошкольное учреждение на 10 групп с круглосуточным пребыванием детей
17	Магазин бытовой химии и хоз. товаров торговой площадью 1500 кв. м.
18	Универсальный продовольственный магазин «Универсам» общей торговой площадью 1775 кв. м.
19	Детское дошкольное учреждение на 12 групп/280 мест
20	Клуб-столовая для пионерских лагерей-баз отдыха на 210-360 мест со стенами из кирпича



21	Кинотеатр с залами на 800 и 310 мест с расширенным составом помещений
22	Крытый рынок из зданий-блоков торговой площадью 600 кв. м.
23	Административное здание тип 2 для центральных поселков хозяйств до 4000 жителей

Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки к ней. РПЗ состоит из следующих разделов, каждый из которых при необходимости делят на главы с соответствующими заголовками.

Раздел «Общие сведения об отоплении»:

- место строительства здания, климатологические данные, ориентация здания;
- краткое описание здания (назначение, число этажей, расположение основных помещений, наличие подвала и чердака, характеристика ограждающих конструкций);
- краткая характеристика системы теплоснабжения, параметры теплоносителя в теплосети.

Раздел «Основные элементы систем отопления. Конструирование и выбор оборудования теплового пункта»:

- определение расчетного теплопотребления системы отопления здания;
- описание схемы присоединения системы отопления к тепловой сети, конструктивных элементов, контрольно-измерительного оборудования;
- выбор параметров воды системы отопления;
- расчет и выбор оборудования индивидуального теплового пункта (подогревателя, насосов, расширительного бака и др.).

Раздел «Системы водяного отопления. Конструирование системы отопления»:

- обоснование и описание принятой системы отопления (выбор системы отопления, тупиковым или с попутным движением теплоносителя, с нижним или верхним расположением магистралей и т.д.);
- Раздел «Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов»:
- выбор и тепловой расчет отопительных приборов;
- Раздел «Гидравлический расчет систем водяного отопления»:
- гидравлический расчет системы отопления (выбор ОЦК и ВЦК, определение расчетного циркуляционного давления, построение эпюры давления в ОЦК).

Графическая часть: Планы этажей и подвала с нанесением на них элементов системы отопления, М 1:100. Схема системы отопления, М 1:100 в аксонометрической проекции. Схема обвязки оборудования теплового пункта, М 1:20 в аксонометрической проекции. 3-4 детали системы отопления, М 1:10. Общий объем графической части 6–7 листов.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Какие нормативные документы используются при разработке системы отопления?
2. Как выбираются расчетные параметры при конструировании системы отопления?
3. Какие основные требования по конструкции системы отопления учитываются в ходе работы?
4. Последовательность гидравлического расчета основного циркуляционного кольца, проведенного при разработке системы отопления.
5. Как выбирается основное циркуляционное кольцо в ходе гидравлического расчета?
6. Последовательность теплового расчета отопительных приборов.
7. Как выбираются места прокладки трубной разводки при конструировании системы отопления?
8. Какие основные требования по размещению оборудования системы отопления учитываются в ходе работы?
9. Последовательность гидравлического расчета второстепенных циркуляционных колец, проведенного при разработке системы отопления.

## 10. Последовательность построения графика распределения давления в ходе гидравлического расчета.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 5 семестре для очной формы обучения (в 6 семестре для заочной формы обучения);
- контрольная работа №2 в 6 семестре для очной формы обучения (в 7 семестре для заочной формы обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 семестре для очной формы обучения (в 7 семестре для заочной формы обучения).

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы №1: «Отопление гражданских зданий. Часть 1».*

*Примеры вопросов к контрольной работе:*

1. Система отопления. Определение термина и назначение систем отопления. Основные элементы систем отопления.
2. Местное отопление. Основные признаки местного отопления. Характерные примеры местных систем отопления.
3. Центральное отопление. Основные признаки центрального отопления. Характерные примеры центральных систем отопления.
4. Виды теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их характеристика. Сопоставление по технико-экономическим показателям. Сравнение по санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям.
5. Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, область применения.
6. Теплоноситель - вода. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение и перспективы использования.
7. Теплоноситель - вода. Комплекс мероприятий по защите от замерзания.
8. Теплоноситель - пар. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.
9. Теплоноситель - воздух. Основные особенности. Преимущества, недостатки. Применение.
10. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя? Дать оценку с точки зрения технико-экономических характеристик. Особенности применения систем отопления с различными температурами теплоносителя.
11. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий.
12. Классификация систем отопления по способу передачи теплоты в помещение. Описание, сравнение типов, характерные признаки.
13. Лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
14. Конвективное отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
15. Конвективно-лучистое отопление. Определение. Основные признаки. Достоинства, недостатки. Характерные примеры.
16. Отопление как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования зданий. Назначение, цели и задачи, основные требования к системам отопления.
17. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы? Опишите особенности конструкции систем отопления.
18. Требования, предъявляемые к системам отопления и их оборудованию.
19. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?

20. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?
21. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?
22. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?
23. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?
24. Какие нормативные документы применяются при проектировании системы отопления?
25. Какие нормативные документы регламентируют требования к оборудованию, применяемому в системах отопления?
26. Какие нормативные документы регламентируют правила оформления графической и текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления?
27. Перечислите основные правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы отопления
28. Источники теплоты систем отопления. Основные особенности, области применения. Основное оборудование источников теплоты.
29. Отопительный прибор системы отопления. Виды и классификация по основным признакам. Характерные примеры. Область применения.
30. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.
31. Расширительные баки. Назначение и конструкция. Сравнительный анализ особенностей конструкции и области применения расширительных баков различного типа.
32. Основные виды теплообменников в системах отопления. Область применения, особенности устройства и эксплуатации.
33. Пластинчатый теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.
34. Кожухотрубный теплообменник. Достоинства, недостатки, особенности применения.
35. Виды нагнетателей в системах отопления. Назначение, место установки, требования к техническим характеристикам.
36. Классификация насосов в системах отопления по их назначению. Место и схема установки, требования к техническим характеристикам.
37. Циркуляционный насос в системе отопления. Особенности конструкции и характеристик. Подбор насоса. Правила размещения и монтажа.
38. Какие нормативные документы применяются для выбора исходных данных для проектирования тепловых пунктов?
39. Основные признаки классификации систем водяного отопления. Характерные типы систем водяного отопления. Распространение и особенности применения различных систем водяного отопления.
40. Схемы и условия присоединения насосных систем водяного отопления к теплопроводам централизованного теплоснабжения. Определение расчетных параметров работы систем.
41. Виды отопительных приборов систем водяного отопления, их сравнение. Классификация и описание приборов.
42. Температура теплоносителя в отопительных приборах при различных схемах их присоединения к стоякам.
43. Классификация вертикальных систем водяного отопления по способу и последовательности присоединения отопительных приборов к стояку. Сравнение схем. Применение на практике. Достоинства и недостатки.
44. Конструкция стояка однотрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы.
45. Конструкция стояка двухтрубной системы отопления. Обеспечение работоспособности, регулируемости, надежности, эффективности работы. Защита от опрокидывания циркуляции в отопительных приборах.
46. Мероприятия по обеспечению удаления воздуха из системы отопления.
47. Мероприятия по обеспечению компенсации температурных расширений трубопроводов систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.
48. Устройства, обеспечивающие компенсацию объемного расширения теплоносителя систем водяного отопления. Виды, описание. Достоинства и недостатки.
49. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном и повысительном режиме (схема и эпюра давлений).

50. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительном режиме (схема и эпюра давлений).
51. Зависимая схема присоединения системы отопления к тепловой сети с использованием насоса в смесительно-циркуляционном режиме (схема и эпюра давлений).
52. Зависимая прямоточная схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
53. Зависимая со смещением схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
54. Независимая схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Достоинства, недостатки, область применения. Требования к тепломеханической части оборудования и помещению ИТП.
55. Независимое присоединение систем водяного отопления к наружной тепловой сети. Схема, принцип действия, выбор циркуляционного и подпиточного насосов.
56. Появление свободного воздуха и других газов в элементах систем отопления. Обоснование необходимости и проведение конструктивных мероприятий для их удаления из систем.
57. Виды регулирования систем отопления.
58. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления? Какими средствами достигается.
59. Согласно каким нормативным документам выбирается температурный график системы отопления?
60. Автоматические терморегуляторы для однетрубных и двухтрубных систем водяного отопления. Основные особенности конструкции, отличия в конструкции и характеристиках.
61. Мероприятия по защите стенок полимерных трубопроводов от диффузии кислорода атмосферного воздуха.
62. Выбор насосного циркуляционного давления в системе водяного отопления с зависимым и независимым присоединением к наружным теплопроводам.
63. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления? Какими средствами достигается.
64. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?
65. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?
66. Системы парового отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.
67. Системы воздушного отопления. Основные конструктивные и технологические особенности. Достоинства и недостатки. Перспективы применения.
68. Какие нормативные документы регламентируют требования к водяным и паровым системам отопления?
69. Какие требования предъявляются к температуре приточного воздуха воздушной системы водяного отопления?

*Тема контрольной работы №2: «Отопление гражданских зданий. Часть 2».*

*Примеры вопросов к контрольной работе:*

1. Задачи и принцип гидравлического расчета.
2. Характеристики сопротивления при последовательном и параллельном соединении участков.
3. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для тупиковой системы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.
4. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Построение для попутной схемы. Анализ гидравлического режима системы отопления по эпюре. Использование эпюры в гидравлическом расчете.
5. Назначение и принципы построения эпюры распределения давления в ходе гидравлического расчета различных систем водяного отопления. Условия обеспечения идеального распределения давления.

6. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления. Описание, основные принципы.
7. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей.
8. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с верхней разводкой магистралей.
9. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточно-регулируемой системы насосного водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали.
10. Физическая сущность возникновения естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления. Учет естественного давления при гидравлическом расчете.
11. Последовательность и особенности гидравлического расчета систем насосного водяного отопления. Сравнение расчета систем с тупиковым и с попутным движением воды в магистралях.
12. Принципы построения и использование при гидравлическом расчете различных систем водяного отопления эпюры циркуляционного давления. Идеальный график.
13. Понятия "участок" и "циркуляционное кольцо". Определение понятий. Участки и циркуляционные кольца в однотрубных и двухтрубных системах отопления.
14. Тепловая нагрузка "участка" при гидравлическом расчете.
15. Как, согласно нормативным документам, выбирается относительная шероховатость труб системы отопления?
16. Номинальный тепловой поток отопительных приборов. Условия определения, использование в тепловом расчете.
17. Расчет площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Определение числа секций.
18. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Влияние различных факторов на его значение.
19. Тепловой режим помещения. Расчетные наружные условия. Требования, предъявляемые к системам отопления в связи с переменными наружными климатическими условиями.
20. Уравнение теплового баланса. Основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения.
21. Удельная отопительная характеристика здания. Её значение. Факторы, влияющие на удельную отопительную характеристику.
22. Встраиваемые в пол конвекторы. Основные конструктивные особенности, достоинства, недостатки, перспективы использования.
23. Излучающие панели. Основные признаки классификации. Конструктивные особенности, сфера применения. Достоинства и недостатки.
24. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?
25. Ребристые трубы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
26. Гладкотрубные отопительные приборы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
27. Конвекторы. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
28. Стальной панельный радиатор. Конструкции, технико-экономические показатели, область применения.
29. Радиаторы секционные. Конструкция, технико-экономические показатели, область применения.
30. Какие требования к отопительным приборам предусмотрены в нормативных документах?
31. Какие исходные данные необходимы, для составления сметной документации?
32. Как оценить коррупционные риски при проектировании и выполнении строительных работ систем отопления?
33. Назовите основные нормативные документы по строительству, монтажу и наладке системы отопления.
34. Опишите последовательность составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления
35. Какие виды работ выполняются при монтаже и пусконаладке системы отопления?

36. Как оценить трудоемкость выполнения строительного-монтажных и пусконаладочных работ системы отопления?
37. Как осуществляется осмотр и контроль качества монтажных работ системы отопления?
38. Какие расстояния регламентируются между строительными конструкциями и элементами системы отопления?
39. Какие методики проведения испытаний системы отопления на герметичность существуют?
40. Как осуществляется проведение теплового испытания системы отопления?
41. Состав исполнительно-технической документации производства строительного-монтажных работ системы отопления.
42. Какие акты, оформляются при сдаче системы отопления и вводе её в эксплуатацию?
43. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении слесарных работ при монтаже систем отопления?
44. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении сварочных работ при монтаже систем отопления?
45. Какие нормативные документы регламентируют санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления?
46. Особенности выбора конструкции системы отопления в зависимости от категории взрывопожароопасности помещений здания.
47. Особенности технического обслуживания и ремонта систем отопления.
48. Какое оборудование применяется при наладке гидравлических и тепловых режимов системы отопления?
49. Опишите основные причины потери герметичности в системах водяного отопления.
50. Какие вы знаете основные способы ликвидации недотопа отдельных стояков/приборов в системах водяного отопления?
51. Балансировочная арматура водяной системы отопления.
52. Процессы накипеобразования и коррозии элементов системы отопления при эксплуатации
53. Определение гидравлического сопротивления системы при её эксплуатации
54. Методы контроля качества работ по монтажу и наладке работы.

*Тема отчета по лабораторным работам:* «Определение теплоотдачи отопительного прибора при регулировании. Гидравлическое регулирование системы водяного отопления»

*Примеры вопросов к защите отчета по лабораторным работам:*

1. Как определить расход теплоносителя через отопительный прибор?
2. Какое оборудование применяется для измерения температуры теплоносителя?
3. Что подразумевает качественное регулирование теплоотдачи системы отопления?
4. Что подразумевает количественное регулирование теплоотдачи системы отопления?
5. Как определяется фактической теплоотдачи отопительного прибора?
6. Что такое номинальная теплоотдача отопительного прибора?
7. Какое оборудование применяется для определения давления в системах отопления?
8. Какое оборудование применяется для определения потери давления в контуре системы отопления?
9. Как осуществляется гидравлическое регулирование в системе отопления?
10. Балансировочная арматура водяной системы отопления.
11. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления. Описание, основные принципы.
12. Чем отличается манометрическое давление в системе от циркуляционного?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре для очной формы обучения и в 6 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания



### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов [Текст] / Л.М. Махов. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 396 с.	49

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Электронное издание: Меденцова Н.Л. Отопление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Л. Меденцова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. — 129 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68812.html">http://www.iprbookshop.ru/68812.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Гидравлический расчет инженерных сетей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха общественного здания [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы «Гидравлический расчет инженерных сетей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха общественного здания» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» / сост. О. Д. Самарин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 26 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Отопление

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 110 «В» УЛБ</b></p>	<p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х канальный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.) 5-ти канальный логгер данных Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет"); БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>327-2  Аэродиманическая труба АТ - 1  Вакуумный насос General climate VP230  Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4  Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У  Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX  Дифференциальный манометр Testo 312-4  Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI  Измеритель влажности  Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250""  Измеритель уровня шума Testo 816  Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод  Инфракрасный термометр Testo 845  Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.)  Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580  Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м  Логгер данных Testo 175-S2  Люксометр с зондом Testo 545 ( 5 шт.)  Магнитно-маркерная доска 1000*1500  Манометр цифровой  Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 ( 4 шт.)  Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B  Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной  Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов  Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000  Проектор BenQ MX501  Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для</p>	



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>измерения расхода жидкостей бе  Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris  Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win  Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)  Стойка-ресепшн  Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985  Тахометр Testo 470  Тахометр ручной лазерный  Тележка грузовая ТПР 5  Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой  Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере  Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон  Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах  Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных ( 2 шт.)  Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе  Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт  Электронный течеискатель Testo 316-EX  Эндоскоп Testo 319</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Соловьева Е.Б.
ст.преподаватель		Харламова Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теплоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области теплоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
	ПК-3.10 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере теплоснабжения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами по выбору исходных данных при проектировании тепловых сетей
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения по приведенным затратам
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора систем теплоснабжения с учетом района строительства и его климатических характеристик.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов по проектированию системы теплоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных нормативно-технических документов определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> основные конструктивные элементы тепловой сети <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типового технического решения для проектируемой системы теплоснабжения
ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основное и вспомогательное оборудование тепловых пунктов <b>Знает</b> разновидности схем тепловых пунктов
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> перечень основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения с учетом нормативно-технических документов <b>Имеет навыки (основного уровня) подбора</b> основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения передаваемой тепловой мощности теплообменного аппарата
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения
ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> методику определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> основные этапы возникновения коррупционных рисков в сфере теплоснабжения
ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	<b>Знает</b> способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения способа прокладки тепловых сетей с учетом плотности застройки и рельефа местности
ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения пьезометрического графика и подбора подпиточного и сетевого насосов
ПК-3.10 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	<b>Знает</b> основные виды и назначение применяемых компенсаторов для трубопровода <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета трубопроводов тепловой сети на компенсацию
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления результатов расчетов в виде расчетно-пояснительной записки в соответствии с действующими нормами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации тепловых сетей
ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> систему сбора информации о возможных отказах и аварийных ситуациях и выявление возможных причин на тепловой сети.
ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные методы и способы проведения работ по организации ликвидации аварийных ситуаций системы теплоснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	7	8		8					<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.2).</i>  <i>Контрольная работа (р.1-5).</i>
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	7	8	8	6					
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	7	8		8					
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	7	4		6					
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	7	4		4					
	Итого:	7	32	8	32		16	47	45	<i>Экзамен</i> <i>Курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	8								<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.2).</i>  <i>Контрольная работа (р.1-5).</i>
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	8		2						
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	8	2		2		2	159	13	
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	8								
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	8								
	Итого:	8	2	2	2		2	159	13	<i>Экзамен</i> <i>Курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения (СП, ГОСТ, СНИП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Разновидности схем тепловых пунктов систем теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений. Виды и методы регулирования. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды в тепловой сети.
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Схемы тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения абонентов. Гидравлический режим тепловых сетей. Трасса тепловой сети. Продольный профиль. Требования к режимам давлений. Гидравлические режимы. Выбор насосов. Гидравлическая устойчивость.
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки. Арматура тепловых сетей. Опоры в тепловых сетях. Компенсация температурных удлинений. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсаторы. Профилактика и ликвидация аварий на тепловой сети.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий. Тепловая изоляция и ее расчет для надземной и подземной прокладке трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Возникновение коррупционных рисков Расчет толщины тепловой изоляции. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Обзорная лекция по темам: Нормативно-технические документы в области теплоснабжения (СП, ГОСТ, СНИП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	

## 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	<b>Лабораторная работа №1.</b> Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе» в зависимости от направления потоков жидкости. Определение тепловой мощности по нагреваемому теплоносителю. Определение КПД. <b>Лабораторная работа №2.</b> Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в



		зависимости от схемы движения теплоносителей. Изучение влияния схемы движения теплоносителей и измерение КПД. <b>Лабораторная работа №3.</b> Определение передаваемой тепловой мощности воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением. Определение тепловой мощности радиатора.
--	--	--

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Демонстрация лабораторного оборудования и методика выполнения лабораторных работ по определению передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе», кожухотрубного теплообменника и воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Определение расходов и параметров теплоносителей. Определение количества жителей. Расход тепловых нагрузок.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Построение графика качественного регулирования отпуска теплоты на отопление. Построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и ГВ. Расчет теплообменников. Определение расходов сетевой воды.
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Расчет основной магистрали тепловой сети и ответвлений от нее.
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Определение расстояний между неподвижными опорами. Определение расстояний между подвижными опорами. Выбор размеров П-образного компенсатора. Расчет технико-экономических показателей.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной прокладке в непроходном канале. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной бесканальной прокладке.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Разбор примеров расчетов расходов теплоты и построения годового графика.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях или через электронную информационную

образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.18.116-2013). Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты. Определение расходов и параметров теплоносителей. Определение количества жителей. Расход тепловых нагрузок.
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	Разновидности схем тепловых пунктов систем теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. Мероприятия по предотвращению коррупционных проявлений. Виды и методы регулирования. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды в тепловой сети. <b>Лабораторная работа №1.</b> Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе» в зависимости от направления потоков жидкости. Определение тепловой мощности по нагреваемому теплоносителю. Определение КПД. <b>Лабораторная работа №2.</b> Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в зависимости от схемы движения теплоносителей. Изучение влияния схемы движения теплоносителей и измерение КПД. <b>Лабораторная работа №3.</b> Определение передаваемой тепловой мощности воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением. Определение тепловой мощности радиатора. Построение графика качественного регулирования отпуска теплоты на отопление. Построение графика регулирования отпуска теплоты по

		суммарной нагрузке отопления и ГВ. Расчет теплообменников. Определение расходов сетевой воды.
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	Схемы тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Выбор схемы присоединения абонентов. Гидравлический режим тепловых сетей. Трасса тепловой сети. Продольный профиль. Требования к режимам давлений. Гидравлические режимы. Выбор насосов. Гидравлическая устойчивость. Расчет основной магистрали тепловой сети и ответвлений от нее.
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	Конструкции теплопроводов для подземной и надземной прокладки. Арматура тепловых сетей. Опоры в тепловых сетях. Компенсация температурных удлинений. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсаторы. Профилактика и ликвидация аварий на тепловой сети. Определение расстояний между неподвижными опорами. Определение расстояний между подвижными опорами. Выбор размеров П-образного компенсатора. Расчет технико-экономических показателей.
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий. Тепловая изоляция и ее расчет для надземной и подземной прокладке трубопроводов. Прокладка трубопроводов. Возникновение коррупционных рисков Расчет толщины тепловой изоляции. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной прокладке в непроходном канале. Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей при двухтрубной бесканальной прокладке.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации, (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов регламентирующих технические решения в сфере теплоснабжения	1,3,5	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами по выбору исходных данных при проектировании тепловых сетей	1,3,4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов	1,3,4,5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения по приведенным затратам	5	<i>Курсовая работа</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора систем теплоснабжения с учетом района строительства и его климатических характеристик.	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов по проектированию системы теплоснабжения	2,3,4,5	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных нормативно-технических документов определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения	1,3,4,5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные конструктивные элементы тепловой сети	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типового технического решения для проектируемой системы теплоснабжения	4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основное и вспомогательное оборудование тепловых пунктов	2	<i>Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Знает</b> разновидности схем тепловых пунктов	2	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Знает</b> перечень основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения с учетом нормативно-технических документов	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора основного оборудования и арматуры для системы теплоснабжения	4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения передаваемой тепловой мощности теплообменного аппарата	2	<i>Защита отчета по лабораторным работам</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения	2,3,4,5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> методику определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий	1	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные этапы возникновения коррупционных рисков в сфере теплоснабжения	5	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Знает</b> способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения способа прокладки тепловых сетей с учетом плотности застройки и рельефа местности	4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения пьезометрического графика и подбора подпиточного и сетевого насосов	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные виды и назначение применяемых компенсаторов для трубопровода	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета трубопроводов тепловой сети на компенсацию	4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления результатов расчетов в виде расчетно-пояснительной записки в соответствии с действующими нормами	1,2,3,4,5	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации тепловых сетей	1	<i>Контрольная работа Экзамен</i>

<b>Знает</b> систему сбора информации о возможных отказах и аварийных ситуациях и выявление возможных причин на тепловой сети.	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные методы и способы проведения работ по организации ликвидации аварийных ситуаций системы теплоснабжения	4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовой работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Источники теплоты и виды систем теплоснабжения	1. Классификация систем теплоснабжения 2. Нетрадиционные источники тепловой энергии 3. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии 4. Раздельная выработка теплоты и электроэнергии 5. Закрытые схемы теплоснабжения 6. Определение расходов теплоты 7. Открытые схемы теплоснабжения 8. Классификация потребителей теплоты (сезонные, круглогодичные) 9. Годовой график повторяемости расходов теплоты по продолжительности отопительного периода 10. Расчетные тепловые нагрузки при разработке схем теплоснабжения согласно нормативно-технической документации. 11. Мероприятия по соблюдению правил пожарной безопасности предусмотренные нормативно-технической документацией
2	Регулирование отпуска теплоты. Схемы и оборудование тепловых пунктов.	12. Задачи и виды регулирования 13. Общее уравнение регулирования 14. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов 15. Центральное качественное регулирование 16. Центральное количественное регулирование 17. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке 18. Графики тепловой нагрузки температур и расходов сетевой воды на отопление, вентиляцию и ГВ при закрытой системе теплоснабжения 19. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ 20. Местные тепловые пункты 21. Центральные тепловые пункты 22. Параллельная схема присоединения теплообменника ГВ 23. Смешанная схема присоединения теплообменника ГВ 24. Смешанная схема с ограничением расхода воды присоединения теплообменника ГВ 25. Последовательная схема присоединения теплообменника ГВ 26. Оборудование тепловых пунктов с учетом нормативно-технических документов
3	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей.	27. Схема тепловых сетей 28. Основные задачи и расчетные зависимости 29. Основные положения гидравлического расчета 30. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей 31. Пьезометрический график 32. Влияние давлений в тепловой сети на присоединение абонентских сетей 33. Подбор сетевых насосов 34. Подбор подпиточных насосов 35. Трасса тепловой сети 36. Продольный профиль тепловой сети 37. Расчет гидравлического режима 38. Влияние горячего водоснабжения на гидравлический режим системы теплоснабжения 39. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями 40. Расчет потокораспределения в тепловых сетях



		<p>41. Гидравлический расчет тепловой сети в соответствии с нормативными документами</p> <p>42. Обеспечение безотказности тепловых сетей согласно нормативно-технической документации</p>
4	Конструктивные элементы тепловой сети.	<p>43. Трубы и их расчет на прочность</p> <p>44. Арматура тепловых сетей</p> <p>45. Виды опор трубопроводов</p> <p>46. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами</p> <p>47. Определение нагрузок на опоры трубопроводов.</p> <p>48. Типы компенсирующих устройств</p> <p>49. Компенсаторы</p> <p>50. Выбор компенсаторов по нормативным документам с учетом рассчитываемой нагрузки</p> <p>51. Расчет компенсаторов</p> <p>52. Конструирование трубопроводов</p> <p>53. Перечислите нормативно-техническую документацию по выбору параметров для подбора арматуры и конструктивных элементов тепловых сетей</p> <p>54. Способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей</p> <p>55. Основные виды и назначение применяемых компенсаторов для трубопровода</p> <p>56. Методы и способы устранения аварийных ситуаций системы теплоснабжения</p> <p>57. Диагностика и выявление возможных причин отказов на трассе тепловой сети.</p> <p>58. Подача теплоты в системе теплоснабжения при авариях (отказах) в течение всего ремонтно-восстановительного периода с учетом нормативно-технической документации.</p>
5	Тепловая изоляция и тепловые потери.	<p>59. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.</p> <p>60. Теплоизоляционные конструкции при воздушной прокладке тепловых сетей.</p> <p>61. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей.</p> <p>62. Канальные и бесканальные теплопроводы.</p> <p>63. Защита подземных теплопроводов от затопления и увлажнения.</p> <p>64. Основные требования к теплоизоляционным материалам.</p> <p>65. Причины возникновения коррупционных рисков</p> <p>66. Расчет толщины тепловой изоляции.</p> <p>67. Тепловой расчет трубопроводов.</p> <p>68. Состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной и отрицательной температурами в соответствии с нормативно-техническими документами</p> <p>69. Требования к конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования в соответствии с нормативно-техническими документами</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ: «Теплоснабжение города».*

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ.*

В качестве исходных данных обучающемуся выдаются генплан города, температура наружного воздуха, расчетные параметры теплоносителя, сведения о системе теплоснабжения, способ прокладки тепловых сетей.

Целью расчета является:

1. Определение количества жителей, расходов теплоты;
2. Расчет и построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения (повышенный график).
3. Гидравлический расчет тепловой сети.
4. Построение профиля местности
5. Построение пьезометрического графика
6. Расчет тепловой изоляции
7. Расчет технико-экономических показателей
8. Механический расчет (определение усилий, действующих на неподвижные опоры трубопроводов, определение расстояния между подвижными и неподвижными опорами, выбор размера П-образного компенсатора, расчет гнutoго участка трубопровода на самокомпенсацию температурного удлинения).
9. Подбор теплофикационного оборудования ТЭЦ.  
Графическая часть проекта включает:
  1. Генплан города М 1:10000
  2. Тепловая сеть с нанесением участков сети, диаметров, длины, расхода воды на участке в соответствии с ГОСТ
  3. Продольный профиль трассы основной магистрали тепловой сети  
М<sub>г</sub> 1:500, 1:1000; М<sub>в</sub>, 1:50, 1:100; пьезометрический график основной магистрали
  4. Развернутая схема тепловой сети с нанесением тепловых камер, неподвижных опор (указать расстояние между неподвижными опорами), компенсаторов.
  5. Подвижная опора в двух проекциях, щитовая неподвижная опора в двух проекциях, сальниковый компенсатор в разрезе.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Как выбираются расчетные параметры наружного климата?
2. Как рассчитываются тепловые нагрузки (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение)?
3. Как осуществляется гидравлический расчет тепловых сетей?
4. Расчет графиков отпуска теплоты?
5. Как определяются диаметры трубопроводов?
6. Как строится профиль местности?
7. Как строится пьезометрический график?
8. Расчет оборудования тепловых пунктов?
9. Какое оборудование устанавливается в тепловом пункте?
10. Механический расчет теплопроводов?
11. Тепловой расчет теплопроводов?

## 2.2. Текущий контроль

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Теплоснабжение».*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Классификация систем теплоснабжения

2. Нетрадиционные источники тепловой энергии
3. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии
4. Раздельная выработка теплоты и электроэнергии
5. Закрытые схемы теплоснабжения
6. Определение расходов теплоты
7. Открытые схемы теплоснабжения
8. Классификация потребителей теплоты (сезонные, круглогодичные)
9. Годовой график повторяемости расходов теплоты по продолжительности отопительного периода
10. Расчетные тепловые нагрузки при разработке схем теплоснабжения согласно нормативно-технической документации.
11. Мероприятия по соблюдению правил пожарной безопасности предусмотренные нормативно-технической документацией
12. Задачи и виды регулирования
13. Общее уравнение регулирования
14. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов
15. Центральное качественное регулирование
16. Центральное количественное регулирование
17. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке
18. Графики тепловой нагрузки температур и расходов сетевой воды на отопление, вентиляцию и ГВ при закрытой системе теплоснабжения
19. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ
20. Местные тепловые пункты
21. Центральные тепловые пункты
22. Параллельная схема присоединения теплообменника ГВ
23. Смешанная схема присоединения теплообменника ГВ
24. Смешанная схема с ограничением расхода воды присоединения теплообменника ГВ
25. Последовательная схема присоединения теплообменника ГВ
26. Оборудование тепловых пунктов с учетом нормативно-технических документов
27. Схема тепловых сетей
28. Основные задачи и расчетные зависимости
29. Основные положения гидравлического расчета
30. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей
31. Пьезометрический график
32. Влияние давлений в тепловой сети на присоединение абонентских сетей
33. Подбор сетевых насосов
34. Подбор подпиточных насосов
35. Трасса тепловой сети
36. Продольный профиль тепловой сети
37. Расчет гидравлического режима
38. Влияние горячего водоснабжения на гидравлический режим системы теплоснабжения
39. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями
40. Расчет потокораспределения в тепловых сетях
41. Гидравлический расчет тепловой сети в соответствии с нормативными документами
42. Обеспечение безотказности тепловых сетей согласно нормативно-технической документации
43. Трубы и их расчет на прочность
44. Арматура тепловых сетей
45. Виды опор трубопроводов
46. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами

47. Определение нагрузок на опоры трубопроводов.
48. Типы компенсирующих устройств
49. Компенсаторы
50. Выбор компенсаторов по нормативным документам с учетом рассчитываемой нагрузки
51. Расчет компенсаторов
52. Конструирование трубопроводов
53. Перечислите нормативно-техническую документацию по выбору параметров для подбора арматуры и конструктивных элементов тепловых сетей
54. Способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей
55. Основные виды и назначение применяемых компенсаторов для трубопровода
56. Методы и способы устранения аварийных ситуаций системы теплоснабжения
57. Диагностика и выявление возможных причин отказов на трассе тепловой сети.
58. Подача теплоты в системе теплоснабжения при авариях (отказах) в течение всего ремонтно-восстановительного периода с учетом нормативно-технической документации
59. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.
60. Теплоизоляционные конструкции при воздушной прокладке тепловых сетей.
61. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей.
62. Канальные и бесканальные теплопроводы.
63. Защита подземных теплопроводов от затопления и увлажнения.
64. Основные требования к теплоизоляционным материалам.
65. Причины возникновения коррупционных рисков
66. Расчет толщины тепловой изоляции.
67. Тепловой расчет трубопроводов.
68. Состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной и отрицательной температурами в соответствии с нормативно-техническими документами
69. Требования к конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования в соответствии с нормативно-техническими документами

*Тема защиты отчета по лабораторным работам: «Теплоснабжение».*

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

1. Что такое тепловой поток
2. В чем измеряется массовый расход жидкости
3. Определение тепловой мощности
4. В чем измеряется тепловая мощность
5. Как определить КПД теплообменника типа «труба в трубе»

*Лабораторная работа №2:*

1. Что такое кожухотрубный теплообменник
2. Как схема движения теплоносителей влияет на мощность кожухотрубного теплообменника
3. Как определить КПД теплообменника типа «кожухотрубный»
4. Чем отличается принцип работы кожухотрубного теплообменника от теплообменника типа «труба в трубе»
5. Расскажите последовательность выполнения работы

*Лабораторная работа №3:*

1. Принцип работы воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением
2. Как расход жидкости через воздушно-водяной теплообменник влияет на величину отбираемой тепловой мощности

3. Для чего нужен радиатор охлаждения
4. Расскажите последовательность выполнения работы
5. По каким параметрам определяется тепловая мощность радиатора охлаждения

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

- Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Теплоснабжение города: учебное пособие / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55062.html">http://www.iprbookshop.ru/55062.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине «Централизованное теплоснабжение» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62641.html">http://www.iprbookshop.ru/62641.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Теплоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 514 «Г» УЛБ</b></p>	<p>Лабораторный комплекс "Теплопередача при конвекции и обдуве" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс "Теплотехника жидкости" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд "Закон Фурье" ТП-3Ф-014 Типовой комплект учебного оборудования "Исследование процессов теплопередачи" ЛР Типовой комплект учебного оборудования "Теплотехника газа" ТПГ-010-5ЛР-01</p>	<p>-</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Прохоров В.И.
преподаватель		Кашуркин А.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вентиляция» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции гражданских зданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических показателей системы теплоснабжения (вентиляции)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности
	ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, определяющие требования для проектирования систем вентиляции гражданских зданий <b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системах вентиляции гражданских зданий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы вентиляции, с учётом её конструктивных особенностей.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования к воздушной среде гражданских зданий <b>Знает</b> схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий <b>Знает</b> требования к элементам вентиляционных систем <b>Знает</b> виды приточно-вытяжной вентиляции гражданских зданий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных технических решений системы вентиляции требованиям нормативно-технических документов
ПК-1.3 Оценка основных технико-экономических	<b>Знает</b> понятие удельной вентиляционной характеристики здания



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
показателей системы теплоснабжения (вентиляции)	
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы для выбора исходных данных при проектирования системы вентиляции гражданского здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативно-техническим документам</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения воздухообмена в помещениях гражданского здания</p>
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие требования для проектирования системы вентиляции гражданского здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования для проектирования системы вентиляции гражданского здания</p>
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> технические типовые решения отдельных узлов и элементов системы вентиляции гражданских зданий.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типовых технических решений, узлов и элементов системы вентиляции гражданского здания</p>
ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> особенности конструирования и трассировки системы вентиляции гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> особенности и способы подключения системы вентиляции к источнику теплоты</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора схемы организации воздухообмена</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения трассировки системы вентиляции гражданского здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции вентиляционной камеры</p>
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> элементы и оборудование вентиляционных систем гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> типы и конструктивные особенности вентиляционных агрегатов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора элементов и оборудования вентиляционных систем гражданского здания</p>
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции гражданского здания в виде чертежей к курсовому проекту</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> размещения оборудования системы вентиляции, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем.</p>
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> исходные данные для составления сметной документации</p> <p><b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере вентиляции</p>
ПК-3.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	<p><b>Знает</b> особенности выбора схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> особенности конструирования и трассировки системы вентиляции гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> особенности и способы подключения системы вентиляции к источнику теплоты.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора схемы организации воздухообмена</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции вентиляционной камеры</p>
ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	<p><b>Знает</b> методы и методики расчетного обоснования технических решений при проектировании систем вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения аэродинамических расчетов систем вентиляции гражданского здания</p>
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> требования к оформлению текстовой части проектной документации системы вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления пояснительной документации по результатам расчетов системы вентиляции в соответствии с действующими требованиями</p>
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции гражданских зданий</p>
ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы по входному контролю, испытанию систем вентиляции</p>
ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации</p>
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы	<p><b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы вентиляции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы вентиляции
ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> особенности конструирования системы вентиляции в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности <b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения вентиляции помещений на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм
ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные причины возникновения отказов и аварийных ситуаций в системах вентиляции гражданских зданий
ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные способы ликвидации аварийных ситуаций в системах вентиляции гражданских зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	6	4		2					<i>Домашнее задание (р.1,2)</i>  <i>Контрольная работа (р.1-5)</i>  <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 5)</i>
2	Расчет воздухообмена в помещении	6	6		5					
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	6	6		6		24	64	36	
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	6	6		5					
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	6	6	4	6					
	Итого:	6	28	4	24		24	64	36	<i>Дифф.зачет КП</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	7								<i>Домашнее задание (р.1,2)</i>  <i>Контрольная работа (р.1-5)</i>  <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 5)</i>
2	Расчет воздухообмена в помещении	7								
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	7	2		2		2	164	8	
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	7								
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	7		2						
	Итого:	7	2	2	2		2	164	8	<i>Дифф.зачет КП</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно – вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Теплопотери в переходный период, поступления в помещения от людей и освещения теплоты и влаги. Поступления в помещения теплоты солнечной радиации.
2	Расчет воздухообмена в помещении	Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Упрощенные способы определения расчётного общеобменного воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Значимые вредности помещений гражданских зданий. Факторы, которые следует учитывать при составлении балансовых уравнений, назначении расчётных воздухообменов в помещениях и выборе производительности вентиляционных установок. Выбор параметров воздуха для балансового уравнения теплосодержаний и избыточных или недостаточных поступлений теплоты в помещение. Стратификационные явления в воздухе помещения. Определение температуры удаляемого воздуха. Балансовые уравнения общепринятых способов организации воздухообмена.
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Свободные изотермические и слабонеизотермические струи. Сильнонеизотермические струи или воздушные фонтаны. Естественные конвективные потоки над тепловыми источниками. Спектры всасывания. Виды воздухораспределителей, применяемых для подачи притока в помещения гражданских зданий. Подбор воздухораспределителей. Сосредоточенная подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения с большими скоростями.
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	Фильтры, классификация фильтров, классификация пыли по дисперсному составу. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха от пыли. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Установка воздухонагревателей, регулирование теплоотдачи, защита от замерзания. Подбор воздухонагревателей для калориферной группы приточной камеры. Физические и физиологические параметры оценки звука, применяемые в нормативных документах. Нормируемые уровни звукового давления в помещениях различного назначения. Снижению уровня звукового давления в помещении от работающих вентиляционных систем, шумоглушители. Потери звукового давления воздушного шума на пути от вентилятора до расчётной точки. Потери звукового давления в тройниках крестовинах. Расчёт подавления шума вентиляционных установок, обслуживающих помещение. Защита воздуховодов и конструкций здания от вибрации вентиляционных установок.
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчётов

	сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, действующие на вертикальные ограждения зданий с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, действующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчёта, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчётная разность аэростатических давлений для расчёта вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчёт вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением. Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчёта вентиляционных систем. Аэродинамический расчёт систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твёрдого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий. Удельная вентиляционная характеристика здания.
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Обзорная лекция по темам: Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Нормативно-технические документы по проектированию систем вентиляции гражданских зданий.
2	Расчет воздухообмена в помещении	
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	<b>Лабораторная работа №1. Определение расходов воздуха в воздуховоде круглого сечения методом равновеликих колец.</b> Производится разбивка поперечного сечения круглого воздуховода на несколько равновеликих колец. Одинаковая площадь колец позволяет упростить формулу для расчёта средней по площади поперечного сечения скорости воздушного потока. Замеры скорости в каждом из колец должны проводиться по горизонтальному и вертикальному направлениям. Это делается по причине произвольной формы фактического скоростного поля в трубе. Вычисляются координаты точек замера, после чего выполняются замеры динамического давления в этих точках. По динамическим давлениям вычисляются фактические скорости в

	<p>точках замера, и вычисляется средняя по поперечному сечению воздуховода скорость. Строятся два графика скоростных полей на основе измерений скоростей в поперечном сечении: по вертикали и по горизонтали.</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Регулирование воздуховодов системы вентиляции.</b> Выполняется в последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом равновеликих колец вычисляется фактический расход воздуха, подаваемого в сеть воздуховодов вентилятором.</li> <li>2) определяются фактические расходы воздуха по ответвлениям.</li> <li>3) преподавателем задаются новые значения расходов по ответвлениям.</li> <li>4) вычисляются динамические давления в ответвлениях, соответствующие новым значениям расходов в них.</li> <li>5) регулирующими устройствами в направлении к вентилятору расходы в ответвлениях приводятся к расчётным.</li> </ol> <p>Процесс приходится проводить 2 – 3 раза, так как в результате регулирования каждого последующего ответвления расходы в уже отрегулированных ранее несколько изменяются.</p>
--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Ознакомление с лабораторным оборудованием и с методиками проведения лабораторных работ по аэродинамике вентиляционных систем

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<p>Определение общеобменного воздухообмена в зрительном зале кинотеатра.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки; расчётное количество зрителей; расчётные теплоизбытки или недостатки тепла для трёх периодов года.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) В холодный (далее ХП) и переходный (далее ПП) периоды года обязательно устройство рециркуляции воздуха для снижения подачи наружного воздуха до санитарной нормы, что приводит к экономии потребляемой теплоты.</p> <p>б) разность температур между температурой рабочей зоны и приточным воздухом должна быть максимальной, при условии, что она будет «размыта» до требуемой осевой температуры струи на входе в рабочую зону выбранным для помещения типом воздухораспределителя. Правильность выбора разности температур проверяется последующим подбором воздухораспределителя. Если по результатам этого расчёта разность температур окажется меньшей, общеобменный воздухообмен помещения должен быть пересчитан.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>В соответствии с нормами выбираются расчётные температуры наружного воздуха, рабочей зоны зрительного зала, вычисляются температура удаляемого воздуха и санитарная норма наружного воздуха. Расчёт начинается с холодного периода года.</p>

		<p>Холодный период года. Предварительно сопоставляются теплоизбытки для ХП и ПП. Расчётной величиной для расчёта воздухообмена является большее значение. Дальнейший расчёт является построением для в I-d диаграмме процесса вентиляции помещения с частичной рециркуляцией холодного периода года (см. учебник, с.64). Этим расчётом определится необходимость или отсутствие необходимости предварительного подогрева наружного воздуха перед смешиванием с удаляемым из помещения воздухом.</p> <p>Переходный период. Рассчитанный воздухообмен сохраняется и в ПП. Вычисляются: температура смеси удаляемого воздуха и наружного в объёме санитарной нормы и требуемая температура притока. Если температура смеси превысит температуру притока, увеличивают количество наружного воздуха, подаваемого в помещение.</p> <p>Тёплый период года. Выбираются новые значения температуры воздуха в рабочей зоне. Приточная установка для холодного – переходного периодов года продолжает работать. Вычисляется количество теплоизбытков, удаляемых этой установкой, которое оказывается меньшим, нежели теплоизбытки тёплого периода года. Удаление разности теплоизбытков ТП и удаляемых вентиляцией для ХП – ПП производится так называемыми «летними», дополнительными приточной и вытяжной камерами, работающим только в жаркий период года. Приточная «летняя» камера калориферов не имеет. Вычисляется расход воздуха, удаляющий остаточное количество теплоизбытков. Он является расчётным и для приточной, и для вытяжной «летних» камер.</p>
2	Расчет воздухообмена в помещении	<p>Определение расчетного значения теплоизбытков на основании помещения тренажерного зала.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки.</p> <p>Воздухообмен по избыткам тепла и влаги. Расчет воздухообмена по нормам кратности.</p>
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	<p>Подбор воздухораспределителя для подачи притока настилающейся на потолок струёй.</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, температура рабочей зоны, объёмное количество подаваемого воздуха, геометрические размеры помещения (a, b, h).</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) Расчёт предполагает безотрывное течение настилающейся струи на потолок до столкновения с противоположной стеной, поэтому предпочтительное направление приточной струи – поперёк помещения.</p> <p>б) Быстрее затухают струи, сформированные воздухораспределителями (приточными насадками, насадками) малых типоразмеров.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) для расчёта выбирается несколько видов воздухораспределителей минимальных типоразмеров, пригодных для формирования компактных или неполных веерных струй;</p> <p>б) вычисляется предельно – допустимая осевая скорость на входе струи в рабочую зону;</p> <p>в) вычисляется величина геометрической характеристики струи (далее ГХС), обеспечивающая безотрывное течение настилающейся струи до противоположной стены;</p> <p>г) по величине расчётного значения геометрической характеристики струи вычисляются скорости выпуска воздуха из приточных насадков (далее ПН);</p>



		<p>д) по скорости притока, аэродинамическим и прочим характеристикам ПН вычисляются осевые скорости на входе струи в рабочую зону (РЗ); ПН, у которых осевая скорость превышает предельно - допустимую, из дальнейшего расчёта исключаются;</p> <p>е). определяется количество воздуха, подаваемого каждым из ПН в помещение;</p> <p>ж) определяется количество ПН для подачи расчётного притока в помещение; полученное нецелое число округляется в большую сторону;</p> <p>з) вычисляются фактическая подача, скорость выпуска воздуха, геометрическая характеристика, протяжённость безотрывного течения настилающей струи каждого ПН; при длине безотрывного течения струи меньшей (<math>b - 1</math> метр) ПН из расчёта исключается;</p> <p>и) вычисляются размеры части помещения (ячейки), обслуживаемые одной струёй;</p> <p>к) проверяется равномерность распределения параметров воздуха в рабочей зоне;</p> <p>л) проверяется соответствие размеров ячеек требуемым соотношениям.</p> <p>К установке принимается тип ПН, удовлетворяющий всем перечисленным выше требованиям при наименьшем количестве, подлежащем к установке.</p>
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	<p>Воздухоподогреватели, теплоносители, конструкции, компоновки калориферных групп, защита от замерзания. Подбор калориферов. Подбор калорифера при теплоносителе «вода».</p> <p>Исходными данными являются: объёмное количество подаваемого воздуха, начальная и конечная температуры приточного воздуха, параметры теплоносителя.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Обучающихся информируют о существовании воздухоподогревателей, подбор которых выполняется по другой методике. Придётся выполнить несколько расчётов, прежде чем удастся подобрать типоразмер калорифера, обеспечивающий требуемый запас площади нагрева.</p> <p>Последовательность расчёта.</p> <p>Вычисляются:</p> <p>а) количество теплоты, необходимое для подогрева заданного количества воздуха;</p> <p>б) требуемая площадь фронтального сечения калориферной группы; Предварительно принимается к установке один или несколько («М» калориферов) калориферов по фронту в один ряд, суммарная площадь фронтальных сечений которых равна или близка расчётному значению; окончательно в калориферной группе может быть «N» рядов;</p> <p>г) фактическая массовая скорость воздуха в фронтальном сечении рассчитываемой калориферной группы;</p> <p>Выполняется обвязка калориферов трубопроводами, которая позволяет определить площадь живого сечения трубок, по которым движется теплоноситель.</p> <p>е) расход теплоносителя для подогрева воздуха;</p> <p>ж) скорость теплоносителя в трубках калорифера;</p> <p>з) коэффициент теплопередачи калорифера;</p> <p>и) требуемая площадь нагрева.</p> <p>к) требуемое количество калориферов.</p> <p>Количество калориферов должно быть равным <math>M \times N</math> для обеспечения постоянства аэродинамического сопротивления по фронту калориферной группы.</p>

5	<p>Основы аэродинамики вентиляционных систем</p>	<p>л) запас поверхности нагрева калориферной группы.</p> <p>Подбор шумоглушителей приточной и вытяжной систем, обслуживающих одно помещение</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, его геометрические размеры, план с нанесенными постоянными рабочими местами, приточными и вытяжными устройствами.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. В помещениях, вентилируемых приточными и вытяжными системами, как минимум, присутствуют одно приточное и одно вытяжное устройство, каждое из которых является источником вентиляционного шума в помещении. В каждой точке рабочей зоны уровень звукового давления является суммой звуковых давлений, поступающих от приточных и вытяжных устройств.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) на плане выбирается расчётная точка, поддержание в которой нормативной величины уровня звукового давления обеспечит нормативный или ниже нормативного уровня звукового давления во всей рабочей зоне;</p> <p>б) расчётная точка характеризуется координатами: расстояниями от стен и пола помещения.</p> <p>в) расчётная точка принимается в качестве нуля системы координат, характеризующей положение источников шума;</p> <p>в) определяются кратчайшие расстояния от расчётной точки до центров источников шума;</p> <p>г) выполняется аэродинамический расчёт шумоглушителя приточной системы с целью определения уровня звукового давления в плоскости приточной решётки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выбирается расчётное направление от вентилятора до ближайшей к нему решётки;</li> <li>2. определяется по каталогам или иным справочным пособиям уровни звукового давления в плоскости выхлопного отверстия вентилятора по среднегеометрическим частотам октавной полосы;</li> <li>3. по нормам выбираются нормируемые уровни звукового давления в рабочей точке помещения;</li> <li>4. определяются потери уровня звукового давления при движении воздуха по сети воздуховодов в пределах расчётного направления;</li> <li>5. вычисляются по среднегеометрическим частотам величины звукового давления, которые должны быть погашены шумоглушителем;</li> <li>6. вычисляются длина глушителя и его прочие геометрические характеристики, уровень звукового давления на выходе из воздухораспределителя.</li> </ol> <p>д) аналогично рассчитывается шумоглушитель и для вытяжной вентиляционной системы;</p> <p>е) производится сложения уровней звукового давления от обоих источников с учётом расстояний до расчётной точки и коэффициента направленности источника.</p> <p>ж) выполняется сопоставление фактического уровня звукового давления в расчётной точке и нормативного значения по среднегеометрическим частотам октавной полосы.</p>
---	--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Разъяснение содержания контрольной работы и домашнего задания и разбор примеров их выполнения
2	Расчет воздухообмена в помещении	
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Расчет воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<p>Вентиляции, причины необходимости её устройства, основные понятия. Основные виды вредных выделений в гражданских зданиях. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции гражданских зданий. Элементы вентиляционных систем и виды приточно – вытяжной вентиляции гражданских зданий. Подбор вентиляционного оборудования с учётом особенностей условий его эксплуатации. Поступления теплоты и влаги в воздух помещений гражданских зданий. Теплопотери в переходный период, поступления в помещения от людей и освещения теплоты и влаги. Поступления в помещения теплоты солнечной радиации.</p> <p>Определение общеобменного воздухообмена в зрительном зале кинотеатра.</p> <p>Исходными данными являются: климатические данные района постройки; расчётное количество зрителей; расчётные теплоизбытки или недостатки тепла для трёх периодов года.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) В холодный (далее ХП) и переходный (далее ПП) периоды года обязательно устройство рециркуляции воздуха для снижения подачи наружного воздуха до санитарной нормы, что приводит к экономии потребляемой теплоты.</p> <p>б) разность температур между температурой рабочей зоны и приточным воздухом должна быть максимальной, при условии, что она будет «размыта» до требуемой осевой температуры струи на входе в рабочую зону выбранным для помещения типом воздухораспределителя. Правильность выбора разности температур проверяется последующим подбором воздухораспределителя. Если по результатам этого расчёта разность температур окажется меньшей, общеобменный воздухообмен помещения должен быть пересчитан.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>В соответствии с нормами выбираются расчётные температуры наружного воздуха, рабочей зоны зрительного зала, вычисляются температура удаляемого воздуха и санитарная норма наружного воздуха. Расчёт начинается с холодного периода года.</p> <p>Холодный период года. Предварительно сопоставляются теплоизбытки для ХП и ПП. Расчётной величиной для расчёта воздухообмена является большее значение. Дальнейший расчёт является построением для в I-d диаграмме процесса вентиляции помещения с частичной рециркуляцией холодного периода года (см. учебник, с.64). Этим расчётом определится необходимость или отсутствие необходимости предварительного подогрева наружного воздуха перед смешиванием с удаляемым из помещения воздухом.</p> <p>Переходный период. Рассчитанный воздухообмен сохраняется и в ПП. Вычисляются: температура смеси удаляемого воздуха и наружного в объёме санитарной нормы и требуемая температура притока. Если температура смеси превысит температуру притока, увеличивают количество наружного воздуха, подаваемого в помещение.</p> <p>Тёплый период года. Выбираются новые значения температуры воздуха в рабочей зоне. Приточная установка для холодного –</p>

		<p>переходного периодов года продолжает работать. Вычисляется количество теплоизбытков, удаляемых этой установкой, которое оказывается меньшим, нежели теплоизбытки тёплого периода года. Удаление разности теплоизбытков ТП и удаляемых вентиляцией для ХП – ПП производится так называемыми «летними», дополнительными приточной и вытяжной камерами, работающим только в жаркий период года. Приточная «летняя» камера калориферов не имеет. Вычисляется расход воздуха, удаляющий остаточное количество теплоизбытков. Он является расчётным и для приточной, и для вытяжной «летних» камер.</p>
2	<p>Расчет воздухообмена в помещении</p>	<p>Схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Упрощенные способы определения расчётного общеобменного воздухообмена в помещениях гражданских зданий. Значимые вредности помещений гражданских зданий. Факторы, которые следует учитывать при составлении балансовых уравнений, назначении расчётных воздухообменов в помещениях и выборе производительности вентиляционных установок. Выбор параметров воздуха для балансового уравнения теплосодержаний и избыточных или недостаточных поступлений теплоты в помещение. Стратификационные явления в воздухе помещения. Определение температуры удаляемого воздуха. Балансовые уравнения общепринятых способов организации воздухообмена. Определение расчетного значения теплоизбытков на основании помещения тренажерного зала. Исходными данными являются: климатические данные района постройки. Воздухообмен по избыткам тепла и влаги. Расчет воздухообмена по нормам кратности.</p>
3	<p>Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении</p>	<p>Приточные струи и спектры всасывания. Классификация приточных струй. Свободные изотермические и слабонеизотермические струи. Сильнонеизотермические струи или воздушные фонтаны. Естественные конвективные потоки над тепловыми источниками. Спектры всасывания. Виды воздухораспределителей, применяемых для подачи притока в помещения гражданских зданий. Подбор воздухораспределителей. Сосредоточенная подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения с большими скоростями. Подбор воздухораспределителя для подачи притока настилающейся на потолок струй.</p> <p>Исходными данными являются: назначение помещения, температура рабочей зоны, объёмное количество подаваемого воздуха, геометрические размеры помещения (a, b, h).</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия:</p> <p>а) Расчёт предполагает безотрывное течение настилающейся струи на потолок до столкновения с противоположной стеной, поэтому предпочтительное направление приточной струи – поперёк помещения.</p> <p>б) Быстрее затухают струи, сформированные воздухораспределителями (приточными насадками, насадками) малых типоразмеров.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) для расчёта выбирается несколько видов воздухораспределителей минимальных типоразмеров, пригодных для формирования компактных или неполных веерных струй;</p> <p>б) вычисляется предельно – допустимая осевая скорость на входе струи в рабочую зону;</p> <p>в) вычисляется величина геометрической характеристики струи (далее ГХС), обеспечивающая безотрывное течение настилающейся</p>

		<p>струи до противоположной стены;</p> <p>г) по величине расчётного значения геометрической характеристики струи вычисляются скорости выпуска воздуха из приточных насадков (далее ПН);</p> <p>д) по скорости притока, аэродинамическим и прочим характеристикам ПН вычисляются осевые скорости на входе струи в рабочую зону (РЗ); ПН, у которых осевая скорость превышает предельно - допустимую, из дальнейшего расчёта исключаются;</p> <p>е). определяется количество воздуха, подаваемого каждым из ПН в помещение;</p> <p>ж) определяется количество ПН для подачи расчётного притока в помещение; полученное нецелое число округляется в большую сторону;</p> <p>з) вычисляются фактическая подача, скорость выпуска воздуха, геометрическая характеристика, протяжённость безотрывного течения настилающейся струи каждого ПН; при длине безотрывного течения струи меньшей (<math>b - 1</math> метр) ПН из расчёта исключается;</p> <p>и) вычисляются размеры части помещения (ячейки), обслуживаемые одной струёй;</p> <p>к) проверяется равномерность распределения параметров воздуха в рабочей зоне;</p> <p>л) проверяется соответствие размеров ячеек требуемым соотношениям.</p> <p>К установке принимается тип ПН, удовлетворяющий всем перечисленным выше требованиям при наименьшем количестве, подлежащем к установке.</p>
4	<p>Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума</p>	<p>Фильтры, классификация фильтров, классификация пыли по дисперсному составу. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха от пыли. Воздухонагреватели вентиляционных систем. Виды воздухонагревателей, их конструктивные особенности. Установка воздухонагревателей, регулирование теплоотдачи, защита от замерзания. Подбор воздухонагревателей для калориферной группы приточной камеры. Физические и физиологические параметры оценки звука, применяемые в нормативных документах. Нормируемые уровни звукового давления в помещениях различного назначения. Снижению уровня звукового давления в помещении от работающих вентиляционных систем, шумоглушители. Потери звукового давления воздушного шума на пути от вентилятора до расчётной точки. Потери звукового давления в тройниках крестовинах. Расчёт подавления шума вентиляционных установок, обслуживающих помещение. Защита воздуховодов и конструкций здания от вибрации вентиляционных установок.</p> <p>Воздухоподогреватели, теплоносители, конструкции, компоновки калориферных групп, защита от замерзания. Подбор калориферов. Подбор калорифера при теплоносителе «вода».</p> <p>Исходными данными являются: объёмное количество подаваемого воздуха, начальная и конечная температуры приточного воздуха, параметры теплоносителя.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. Обучающихся информируют о существовании воздухоподогревателей, подбор которых выполняется по другой методике. Придётся выполнить несколько расчётов, прежде чем удастся подобрать типоразмер калорифера, обеспечивающий требуемый запас площади нагрева.</p> <p>Последовательность расчёта.</p> <p>Вычисляются:</p> <p>а) количество теплоты, необходимое для подогрева заданного</p>

	<p>количества воздуха;</p> <p>б) требуемая площадь фронтального сечения калориферной группы;</p> <p>Предварительно принимается к установке один или несколько («М» калориферов) калориферов по фронту в один ряд, суммарная площадь фронтальных сечений которых равна или близка расчётному значению; окончательно в калориферной группе может быть «N» рядов;</p> <p>г) фактическая массовая скорость воздуха в фронтальном сечении рассчитываемой калориферной группы;</p> <p>Выполняется обвязка калориферов трубопроводами, которая позволяет определить площадь живого сечения трубок, по которым движется теплоноситель.</p> <p>е) расход теплоносителя для подогрева воздуха;</p> <p>ж) скорость теплоносителя в трубках калорифера;</p> <p>з) коэффициент теплопередачи калорифера;</p> <p>и) требуемая площадь нагрева.</p> <p>к) требуемое количество калориферов.</p> <p>Количество калориферов должно быть равным <math>M \times N</math> для обеспечения постоянства аэродинамического сопротивления по фронту калориферной группы.</p> <p>л) запас поверхности нагрева калориферной группы.</p>
5	<p>Основы аэродинамики вентиляционных систем</p> <p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчётов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения зданий с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчёта, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчётная разность аэростатических давлений для расчёта вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчёт вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением. Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчёта вентиляционных систем. Аэродинамический расчёт систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твёрдого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий. Удельная вентиляционная характеристика здания. Подбор шумоглушителей приточной и вытяжной систем, обслуживающих одно помещение</p>

	<p>Исходными данными являются: назначение помещения, его геометрические размеры, план с нанесенными постоянными рабочими местами, приточными и вытяжными устройствами.</p> <p>Предварительные пояснения перед проведением занятия. В помещениях, вентилируемых приточными и вытяжными системами, как минимум, присутствуют одно приточное и одно вытяжное устройство, каждое из которых является источником вентиляционного шума в помещении. В каждой точке рабочей зоны уровень звукового давления является суммой звуковых давлений, поступающих от приточных и вытяжных устройств.</p> <p>Последовательность расчёта:</p> <p>а) на плане выбирается расчётная точка, поддержание в которой нормативной величины уровня звукового давления обеспечит нормативный или ниже нормативного уровня звукового давления во всей рабочей зоне;</p> <p>б) расчётная точка характеризуется координатами: расстояниями от стен и пола помещения.</p> <p>в) расчётная точка принимается в качестве нуля системы координат, характеризующей положение источников шума;</p> <p>г) определяются кратчайшие расстояния от расчётной точки до центров источников шума;</p> <p>д) выполняется аэродинамический расчёт шумоглушителя приточной системы с целью определения уровня звукового давления в плоскости приточной решётки:</p> <p>7. выбирается расчётное направление от вентилятора до ближайшей к нему решётки;</p> <p>8. определяется по каталогам или иным справочным пособиям уровни звукового давления в плоскости выхлопного отверстия вентилятора по среднегеометрическим частотам октавной полосы;</p> <p>9. по нормам выбираются нормируемые уровни звукового давления в рабочей точке помещения;</p> <p>10. определяются потери уровня звукового давления при движении воздуха по сети воздуховодов в пределах расчётного направления;</p> <p>11. вычисляются по среднегеометрическим частотам величины звукового давления, которые должны быть погашены шумоглушителем;</p> <p>12. вычисляются длина глушителя и его прочие геометрические характеристики, уровень звукового давления на выходе из воздухоораспределителя.</p> <p>е) аналогично рассчитывается шумоглушитель и для вытяжной вентиляционной системы;</p> <p>ж) производится сложения уровней звукового давления от обоих источников с учётом расстояний до расчётной точки и коэффициента направленности источника.</p> <p>з) выполняется сопоставление фактического уровня звукового давления в расчётной точке и нормативного значения по среднегеометрическим частотам октавной полосы.</p> <p><b>Лабораторная работа №1. Определение расходов воздуха в воздуховоде круглого сечения методом равновеликих колец.</b> Производится разбивка поперечного сечения круглого воздуховода на несколько равновеликих колец. Одинаковая площадь колец позволяет упростить формулу для расчёта средней по площади поперечного сечения скорости воздушного потока. Замеры скорости в каждом из колец должны проводиться по горизонтальному и вертикальному направлениям. Это делается по причине произвольной формы фактического скоростного поля в трубе.</p>
--	--



	<p>Вычисляются координаты точек замера, после чего выполняются замеры динамического давления в этих точках.</p> <p>По динамическим давлениям вычисляются фактические скорости в точках замера, и вычисляется средняя по поперечному сечению воздуховода скорость. Строятся два графика скоростных полей на основе измерений скоростей в поперечном сечении: по вертикали и по горизонтали.</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Регулирование воздуховодов системы вентиляции.</b> Выполняется в последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом равновеликих колец вычисляется фактический расход воздуха, подаваемого в сеть воздуховодов вентилятором.</li> <li>2) определяются фактические расходы воздуха по ответвлениям.</li> <li>3) преподавателем задаются новые значения расходов по ответвлениям.</li> <li>4) вычисляются динамические давления в ответвлениях, соответствующие новым значениям расходов в них.</li> <li>5) регулирующими устройствами в направлении к вентилятору расходы в ответвлениях приводятся к расчётным.</li> </ol> <p>Процесс приходится проводить 2 – 3 раза, так как в результате регулирования каждого последующего ответвления расходы в уже отрегулированных ранее несколько изменяются.</p>
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, определяющие требования для проектирования систем вентиляции гражданских зданий	1	Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системах вентиляции гражданских зданий	1-5	Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы вентиляции, с учётом её конструктивных особенностей.	1-5	Защита КП

<b>Знает</b> требования к воздушной среде гражданских зданий	1,2,5	Защиты отчета по лабораторным работам Домашнее задание Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Знает</b> требования к элементам вентиляционных систем	1-5	Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Знает</b> виды приточно-вытяжной вентиляции гражданских зданий	1,2	Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных технических решений системы вентиляции требованиям нормативно-технических документов	1-5	Защита КП
<b>Знает</b> понятие удельной вентиляционной характеристики здания	5	Дифф.зачет
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы для выбора исходных данных при проектировании системы вентиляции гражданского здания	1,2	Домашнее задание Защита КП Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативно-техническим документам	1,2,5	Защиты отчета по лабораторным работам Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения воздухообмена в помещениях гражданского здания	1,2	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие требования для проектирования системы вентиляции гражданского здания	1,2	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования для проектирования системы вентиляции гражданского здания	1,2	Защита КП
<b>Знает</b> технические типовые решения отдельных узлов и элементов системы вентиляции гражданских зданий.	1-5	Контрольная работа Защита КП Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора типовых технических решений, узлов и элементов системы вентиляции гражданского здания	1,2,5	Защита КП
<b>Знает</b> особенности конструирования и трассировки системы вентиляции гражданских зданий	3-5	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> особенности и способы подключения системы вентиляции к источнику теплоты	3-5	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора схемы организации воздухообмена	1,2	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения трассировки системы вентиляции гражданского здания	1-5	Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции вентиляционной камеры	3-5	Защита КП

<b>Знает</b> элементы и оборудование вентиляционных систем гражданских зданий	1-5	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> типы и конструктивные особенности вентиляционных агрегатов	1-5	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора элементов и оборудования вентиляционных систем гражданского здания	3-5	Защита КП
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции	3-5	Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих правила оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции	3-5	Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части проектной и рабочей документации системы вентиляции гражданского здания в виде чертежей к курсовому проекту	1-5	Защита КП
<b>Знает</b> правила составления технического задания по смежным разделам проекта системы вентиляции	1-5	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> размещения оборудования системы вентиляции, в зависимости от архитектурных решений здания и расположения смежных инженерных систем.	1-5	Защита КП
<b>Знает</b> исходные данные для составления сметной документации	1-5	Дифф.зачет
<b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере вентиляции	1-5	Дифф.зачет
<b>Знает</b> особенности выбора схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий	1,2	Домашнее задание Дифф.зачет
<b>Знает</b> особенности конструирования и трассировки системы вентиляции гражданских зданий	1-5	Дифф.зачет
<b>Знает</b> особенности и способы подключения системы вентиляции к источнику теплоты.	4	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора схемы организации воздухообмена	1,2	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора конструкции вентиляционной камеры	3-5	Защита КП
<b>Знает</b> методы и методики расчетного обоснования технических решений при проектировании систем вентиляции	1-5	Дифф.зачет Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения аэродинамических расчетов систем вентиляции гражданского здания	3-5	Защиты отчета по лабораторным работам Защита КП
<b>Знает</b> требования к оформлению текстовой части проектной документации системы вентиляции	4,5	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления пояснительной документации по результатам расчетов системы вентиляции в соответствии с действующими требованиями	1-5	Защита КП
<b>Знает</b> действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции гражданских зданий	1	Дифф.зачет

<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы по входному контролю, испытанию систем вентиляции	1	Дифф.зачет
<b>Знает</b> правила составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации	1	Дифф.зачет
<b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции	1	Дифф.зачет
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы вентиляции	1,2	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы вентиляции	1,2	Защита КП
<b>Знает</b> особенности конструирования системы вентиляции в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности	1,2	Дифф.зачет
<b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности	1,2	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения вентиляции помещений на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм	1-5	Защиты отчета по лабораторным работам Защита КП
<b>Знает</b> основные причины возникновения отказов и аварийных ситуаций в системах вентиляции гражданских зданий	1-5	Дифф.зачет
<b>Знает</b> основные способы ликвидации аварийных ситуаций в системах вентиляции гражданских зданий	1-5	Дифф.зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки основного уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачета с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Особенности вентиляции гражданских зданий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вентиляция, определение. Понятие воздухообмена. Задачи вентиляции. Принципиальные схемы приточно-вытяжных систем вентиляции, имеющих преимущественное применение.</li> <li>2. Виды вредных выделений, определение потоков вредностей, поступающих в воздух помещений. Особенности определения воздухообмена при одно- и разнонаправленном действии вредных выделений на организм человека.</li> <li>3. Гигиенические характеристики микроклимата. Понятие вредных выделений.</li> <li>4. Предельно – допустимая концентрация вредных примесей в воздухе помещений: при выделении одного и нескольких вредных веществ. Классификация вредных веществ по степени опасности.</li> <li>5. Взрывоопасность газов и паров. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПП). ПДК вредных веществ в приземном слое воздуха. Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ).</li> <li>6. Нормативные требования к вентиляционным системам. Расчётные параметры наружного воздуха воздушной среды помещения. Взрывопожароопасная категоричность помещений, воздействие на решение вентиляционных систем.</li> </ol>
2	Расчет воздухообмена в помещении	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Что понимают под вредным выделением или вредностью?</li> <li>8. Охарактеризуйте «значимое вредное выделение».</li> <li>9. Перечислите виды значимых вредных выделений, характерные для помещений гражданских зданий:</li> <li>10. Перечислите значимые вредные выделения в кухнях предприятий общественного питания:</li> <li>11. Перечислите способы определения расчётного воздухообмена в помещениях гражданского здания:</li> <li>12. Охарактеризуйте понятие «кратность воздухообмена»</li> <li>13. Каким образом определяется требуемый воздухообмен в жилой комнате?</li> <li>14. Каким способом определяется воздухообмен в кухне квартиры жилого дома?</li> <li>15. Какие параметры наружного воздуха в качестве расчетных принимают при проектировании системы вентиляции с</li> </ol>

		<p>механическим побуждением гражданского здания?</p> <p>16. Укажите нормируемые параметры внутренней среды помещения</p> <p>17. Что такое явная, полная и скрытая теплота?</p> <p>18. Формула для расчета воздухообмена по борьбе с теплоизбытками.</p> <p>19. По какой причине высокая концентрация двуокиси углерода (углекислого газа) в воздухе может приводит к летальному исходу (смерти) человека?</p> <p>20. Каким из упрощенных способов определяется расчётный воздухообмен в административном помещении?</p>
3	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	<p>21. Приточные струи, классификация, структура компактной приточной струи, расчётные формулы, применяемые для подбора воздухораспределителей.</p> <p>22. Воздухораспределители для подачи притока: непосредственно в рабочую зону, из верхней в рабочую зону вертикальными и наклонными струями, сосредоточенно и плоской струёй в верхнюю зону помещения. Конструкции, производительность по воздуху.</p> <p>23. Рекомендуемые схемы организации вентиляционного воздухообмена в помещениях гражданских и производственных зданий.</p> <p>24. Нормируемые параметры приточной струи на входе струи в рабочую зону. Расчёт подачи притока настилающимися на потолок струями.</p> <p>25. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции вытяжки. Организация и расчёт воздухообмена в помещениях гражданских и производственных зданий.</p> <p>26. Виды давлений воздушного потока. Аэродинамика воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления.</p> <p>27. Аэродинамический расчёт воздуховодов систем с гравитационным и механическим побуждением.</p>
4	Очистка, нагрев вентиляционного воздуха и защита от шума	<p>28. Воздухоподогреватели. Теплоносители. Конструкция, виды компоновок калориферов, обводной клапан, подвод теплоносителя.</p> <p>29. Виды обвязок групп калориферов при теплоносителях «вода» и «пар». Подбор калориферов. Влияние вдов обвязки на величину коэффициента теплопередачи.</p> <p>30. Классификация пыли по размерам частиц. Фильтры для очистки приточного воздуха от пыли, Классификация фильтров, характеристики их работы. Подбор фильтров.</p> <p>31. Пылеуловители, классификация. Разновидности, принципы работы, область применения пылеуловителей: гравитационного, инерционного, щелевого типов.</p> <p>32. Пенные промыватели. Очистка вентиляционных выбросов от паров органических растворителей. Туманоуловители, конструкции.</p> <p>33. Шум и звук, Характеристики: физические и физиологические. Нормирование шумов.</p> <p>34. Шумоглушители, конструкции, область применения. Акустический расчёт вентиляционных систем.</p>
5	Основы аэродинамики вентиляционных систем	<p>35. Виды давлений воздушного потока.</p> <p>36. Аэродинамика воздуховодов и каналов. Способы расчёта потерь давления.</p> <p>37. Вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением. Вентиляционные каналы, сборные короба, вентиляционные панели. Трассировки каналов. Расчётное гравитационное давление.</p> <p>38. Конструкции приточных и вытяжных камер. Конструкции</p>



		<p>воздухозаборов. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и производственных зданиях. Производственные многоэтажные здания, особенности вентиляции этих зданий.</p> <p>39. Воздуховоды стальные, разновидности, прямая и косая врезка ответвлений в магистраль. Стандартные размеры. Область применения перечисленных выше видов воздуховодов.</p> <p>40. Аэродинамический расчёт воздуховодов систем с гравитационным и механическим побуждением.</p>
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Вентиляция гражданского здания».*

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:*

В качестве исходных данных обучающемуся выдаются планы гражданского здания.

Курсовой проект состоит из расчетной части на 30-40 страницах и графической части. Графическая часть выполняется на общих чертежах комплексного проекта, а так же включает необходимые дополнительные чертежи.

Расчетная часть:

1. Ознакомление с заданием, выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для теплого и холодного периодов года для вентиляции;
2. Расчет поступлений теплоты и влаги в помещение. Одно помещение большого объема для вентиляции. Составление таблицы баланса теплоты и влаги;
3. Решение принципиальной схемы воздухораспределения в заданном помещении, определение воздухообмена, расчет воздухораспределения в помещении;
4. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха и построение на  $i - d$  диаграмме процессов вентиляции для теплого, переходного и холодного периодов года;
5. Определение воздухообмена по нормам;
6. Выбор типоразмера приточной и вытяжной установок, расчет воздухонагревателей;
7. Аэродинамический расчет воздуховодов систем вентиляции. Подбор вентиляционного агрегата;
8. Акустический расчет системы вентиляции. Подбор шумоглушителя.

Графическая часть:

1. Планы здания с элементами системы вентиляции (воздухораспределители, воздуховоды), планы технических помещений подвала и технического этажа с установками систем вентиляции, воздуховодами, воздухозаборной шахтой и трубопроводами теплоснабжения в масштабе 1:100;
2. Схемы воздуховодов систем вентиляции в масштабе 1:100;
3. План и разрез помещения венткамер с приточными и вытяжными установками;
4. Схемы труб теплоснабжения, обвязки воздухонагревателей в масштабе 1:50.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Какие нормативно-технические документы Вы использовали при проектировании систем вентиляции?
2. Размеры вертикальных каналов во внутренних стенах гражданских зданий, расстояние между каналами одной вентиляционной системы или систем одного назначения и каналами, принадлежащими приточной и вытяжной системам.
3. Размещений воздуховодов у вентиляционных систем с поэтажной разводкой.
4. Перечислите мероприятия по борьбе с вибрацией вентиляционных агрегатов.
5. Рекомендуемые места размещения вытяжных вентиляторных установок в гражданском здании.
6. Как выводится вытяжная шахта гравитационной вытяжной системы в атмосферу?
7. Конструкция пружинного виброизолятора.
8. Приведите доводы в пользу принятого решения запроектированной вентиляции.
9. Назовите элементы, исключающие передачу вибрации на сеть воздуховодов.

10. Что дает применение рециркуляции воздуха, одной и двух?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы: «Вентиляция»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Вентиляция, определение. Понятие воздухообмена. Задачи вентиляции. Профессиональные заболевания. Принципиальные схемы приточно-вытяжных систем вентиляции, имеющих преимущественное применение.
2. Виды вредных выделений, определение потоков вредностей, поступающих в воздух помещений. Особенности определения воздухообмена при одно- и разнонаправленном действии вредных выделений на организм человека
3. Гигиенические характеристики микроклимата. Понятие вредных выделений. Предельно – допустимая концентрация вредных примесей в воздухе помещений: при выделении одного и нескольких вредных веществ. Классификация вредных веществ по степени опасности. Взрывоопасность газов и паров. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПП). ПДК вредных веществ в приземном слое воздуха. Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ).
4. Нормативные требования к вентиляционным системам. Расчётные параметры наружного воздуха воздушной среды помещения. Взрывопожароопасная категоричность помещений, воздействие на решение вентиляционных систем
5. Поступления теплоты в воздух помещения от людей, солнечной радиации, через не утеплённую и утеплённую стенку, стенку и открытое отверстие промышленной печи. Тепловой баланс помещения
6. Поступления теплоты в воздух помещения от электрической промышленной печи, от электрифицированного оборудования, силовых и сварочных трансформаторов, сварочных постов газовой сварки. Тепловой баланс помещения.
7. Вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением. Вентиляционные каналы, сборные короба, вентиляционные панели. Трассировки каналов. Расчётное гравитационное давление.
8. Конструкции приточных и вытяжных камер. Конструкции воздухозаборов. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и производственных зданиях. Производственные многоэтажные здания, особенности вентиляции этих зданий.
9. Воздуховоды стальные, разновидности, прямая и косая врезка ответвлений в магистраль. Стандартные размеры. Область применения перечисленных выше видов воздуховодов.
10. Понятия местного отсоса, область применения. Требования, классификация, разновидности местных отсосов. Особенности распространения вредных газообразных примесей в плоскопараллельном воздушном потоке воздуха.
11. Вытяжные шкафы, обычные и для локализации особо токсичных веществ. Витринные отсосы

12. Порядок составления балансовых уравнений расхода и теплосодержаний для определения параметров общеобменного притока. Примеры расчёта и анализа полученных результатов для характерных случаев организации воздухообмена.

13. Приточные струи, классификация, структура компактной приточной струи, расчётные формулы, применяемые для подбора воздухораспределителей.

14. Воздухораспределители для подачи притока: непосредственно в рабочую зону, из верхней в рабочую зону вертикальными и наклонными струями, сосредоточенно и плоской струёй в верхнюю зону помещения. Конструкции, производительность по воздуху.

15. Рекомендуемые схемы организации вентиляционного воздухообмена в помещениях гражданских зданий.

16. Нормируемые параметры приточной струи на входе струи в рабочую зону. Расчёт подачи притока настилающимися на потолок струями.

17. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции вытяжки. Организация и расчёт воздухообмена в помещениях гражданских зданий.

18. Виды давлений воздушного потока. Аэродинамика воздухопроводов и каналов. Способы расчёта потерь давления.

19. Аэродинамический расчёт воздухопроводов систем с гравитационным и механическим побуждением.

20. Воздухоподогреватели. Теплоносители. Конструкция, виды компоновок калориферов, обводной клапан, подвод теплоносителя.

21. Виды обвязок групп калориферов при теплоносителях «вода» и «пар». Подбор калориферов. Влияние вдов обвязки на величину коэффициента теплопередачи.

22. Классификация пыли по размерам частиц. Фильтры для очистки приточного воздуха от пыли, Классификация фильтров, характеристики их работы. Подбор фильтров.

23. Шум и звук, Характеристики: физические и физиологические. Нормирование шумов.

24. Шумоглушители, конструкции, область применения. Акустический расчёт вентиляционных систем.

*Тема домашнего задания: «Определение воздухообмена в помещении».*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных обучающемуся задается помещение (например, обеденный зал на 20 человек. Размеры помещения: ширина, м, длина, м, высота, м).

Необходимо:

1. Определить параметры микроклимата в обслуживаемой зоне помещения;
2. Определить расчетный период года для расчета воздухораспределения;
3. Определить допустимую скорость движения и температуру в струе приточного воздуха;
4. Определить тип воздухораспределения;
5. Найти расчетный расход воздуха в системе вентиляции.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Аэродинамика вентиляционных систем»*

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

1. Каким прибором измеряется температура внутреннего воздуха?
2. Каким прибором измеряется относительная влажность внутреннего воздуха?
3. Каким прибором измеряется подвижность воздуха в помещении?
4. Какими приборами можно измерить радиационную температуру в помещении?

*Лабораторная работа №2:*

1. Что такое коэффициент гидравлического трения?
2. Как измеряются потери давления на участке воздуховода?
3. Что такое коэффициент местного сопротивления?
4. Как определяется расход воздуха в экспериментальной установке?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные

				вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий	Не имеет навыков выполнения	Имеет навыки выполнения только простых	Имеет навыки выполнения только	Имеет навыки выполнения как стандартных, так

различной сложности	учебных заданий	типовых учебных заданий	стандартных учебных заданий	и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Е. И. Тертичник Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.	50
2	Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Тертичник, Е. И. Расчеты вентиляционных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Тертичник. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75301.html">http://www.iprbookshop.ru/75301.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Конструирование и расчет вентиляционных воздуховодов и каналов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовых работ для студентов бакалавриата очной и очно-заочной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Московский государственный строительный университет ; сост.: Е. И. Тертичник. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2016.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Вентиляция

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazagus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 514 «Г» УЛБ</b></p>	<p>Лабораторный комплекс "Теплопередача при конвекции и обдуве" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс "Теплотехника жидкости" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд "Закон Фурье" ТП-3Ф-014 Типовой комплект учебного оборудования "Исследование процессов теплопередачи" ЛР Типовой комплект учебного оборудования "Теплотехника газа" ТПГ-010-5ЛР-01</p>	<p>-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 110 «В» УЛБ</b></p>	<p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1)</p> <p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.)</p> <p>4-х канальный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.)</p> <p>5-ти канальный логгер данных Testo 176 P1 (3 шт.)</p> <p>Анализатор дымовых газов Testo 327-2</p> <p>Аэродиманическая труба АТ - 1</p> <p>Вакуумный насос General climate VP230</p> <p>Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4</p> <p>Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У</p> <p>Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX</p> <p>Дифференциальный манометр Testo 312-4</p> <p>Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI</p> <p>Измеритель влажности</p> <p>Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250""</p> <p>Измеритель уровня шума Testo 816</p> <p>Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопров</p> <p>Инфракрасный термометр Testo 845</p> <p>Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.)</p> <p>Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580</p> <p>Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м</p> <p>Логгер данных Testo 175-S2</p> <p>Люксометр с зондом Testo 545 ( 5 шт.)</p> <p>Магнитно-маркерная доска 1000*1500</p> <p>Манометр цифровой</p> <p>Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 ( 4 шт.)</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)"; БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B  Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной  Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов  Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000  Проектор BenQ MX501  Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для измерения расхода жидкостей бе  Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris  Системный блок IntelCore i52400/GAN61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win  Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015)  Стойка-ресепшн  Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985  Тахометр Testo 470  Тахометр ручной лазерный  Тележка грузовая ТПР 5  Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой  Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере  Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон  Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах  Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных ( 2 шт.)  Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе  Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт  Электронный течеискатель Testo 316-EX  Эндоскоп Testo 319</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Жила В.А.
доцент	к.т.н.	Малышева А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Газоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в области систем газораспределения городов и населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
техническому обслуживанию и ремонту систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов регламентирующих технические решения в сфере газоснабжения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с основными нормативно-техническими документами при выборе данных, необходимых для проектирования систем газораспределения
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых исходных данных для проектирования системы газораспределения
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы газораспределения
ПК-2.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основное оборудование газорегуляторного пункта. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора компоновочного оборудования газорегуляторного пункта
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные принципиальные схемы регулирования давления газа. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора регулятора давления, фильтра для газорегуляторного пункта
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления расчетно-графической работы
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> основные этапы коррупционных рисков в сфере газоснабжения
ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	гидравлического расчета кольцевых распределительных газопроводов низкого давления <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета магистральных газопроводов среднего давления
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные этапы выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации газовых сетей
ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные возможные причины отказов элементов системы газоснабжения <b>Знает</b> основные возможные причины возникновения аварийных ситуаций на газопроводе
ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Газораспределение	6	20	4	18			61	27	<i>Контрольная работа (р.1-2)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1)</i> <i>Домашнее задание (р.1,2)</i>
2	Эксплуатация систем газораспределения	6	8		6					
Итого:			28	4	24			61	27	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Газораспределение	8		2				129	9	<i>Контрольная работа (р.1-2)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1)</i> <i>Домашнее задание (р.1,2)</i>
2	Эксплуатация систем газораспределения	8	2		2					
Итого:			2	2	2			129	9	<i>Экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Газораспределение	Перечень основных действующих документов в области систем газораспределения. Горючие газы, используемые для газоснабжения городов. Добыча углеводородов. Газовые сети городов и населенных пунктов. Режим потребления газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Регуляторы давления. Понятие о сжиженных углеводородных газос.
2	Эксплуатация систем газораспределения	Основные причины аварий систем газоснабжения. Понятие аварии, внезапный и постепенный отказы. Организация работ по пуску газа. Обслуживание и ремонт газорегуляторных пунктов. Аварийное отключение участков газопроводов. Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей.

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Газораспределение	Обзорная лекция по темам: Перечень основных действующих документов в области систем газораспределения. Газовые сети городов и населенных пунктов.
2	Эксплуатация систем газораспределения	

## 4.2 Лабораторные работы

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Газораспределение	Лабораторная работа № 1. Определение тепловой мощности газовой плиты и её газовых горелок. Лабораторная работа № 2. Определение теплотехнической эффективности газовой колонки.

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Газораспределение	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

## 4.3 Практические занятия

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Газораспределение	Определение низшей теплоты сгорания в пересчете на рабочую массу топлива и низшей теплоты сгорания газообразного топлива на сухую массу. Определение расходов газа. Определение количества газорегуляторных пунктов (ГРП). Гидравлический расчет ГНД. Гидравлическая увязка газопроводов сети низкого давления.
2	Эксплуатация систем газораспределения	Гидравлический расчет аварийных режимов сети среднего давления. Расчет потокораспределения при нормальном гидравлическом режиме среднего давления.

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Газораспределение	Разъяснение домашнего задания и рассмотрение примеров его выполнения.
2	Эксплуатация систем газораспределения.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Газораспределение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Эксплуатация систем газораспределения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Газораспределение	Перечень основных действующих документов в области систем газораспределения. Горючие газы, используемые для газоснабжения городов. Добыча углеводородов. Газовые сети городов и населенных пунктов. Режим потребления газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Регуляторы давления. Понятие о сжиженных углеводородных газах. Лабораторная работа № 1. Определение тепловой мощности газовой плиты и её газовых горелок. Лабораторная работа № 2. Определение теплотехнической эффективности газовой колонки. Определение низшей теплоты сгорания в пересчете на рабочую массу топлива и низшей теплоты сгорания газообразного топлива на сухую массу. Определение расходов газа. Определение количества газорегуляторных пунктов (ГРП). Гидравлический расчет ГНД. Гидравлическая увязка газопроводов сети низкого давления.
2	Эксплуатация систем	Основные причины аварий систем газоснабжения. Понятие

	газораспределения	аварии, внезапный и постепенный отказы. Организация работ по пуску газа. Обслуживание и ремонт газорегуляторных пунктов. Аварийное отключение участков газопроводов. Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей. Гидравлический расчет аварийных режимов сети среднего давления. Расчет потокораспределения при нормальном гидравлическом режиме среднего давления.
--	-------------------	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов регламентирующих технические решения в сфере газоснабжения	1	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с основными нормативно-техническими документами при выборе данных, необходимых для проектирования систем газораспределения	1	Домашнее задание.
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технической документации, при выборе необходимых исходных данных для проектирования системы газораспределения	1	Домашнее задание.

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы газораспределения	1	Домашнее задание.
<b>Знает</b> основное оборудование газорегуляторного пункта.	1	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора компоновочного оборудования газорегуляторного пункта	1	Домашнее задание.
<b>Знает</b> основные принципиальные схемы регулирования давления газа.	1	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора регулятора давления, фильтра для газорегуляторного пункта	1	Домашнее задание.
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления расчетно-графической работы	1,2	Домашнее задание.
<b>Знает</b> основные этапы коррупционных рисков в сфере газоснабжения	1	Экзамен.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий	1	Домашнее задание. Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета кольцевых распределительных газопроводов низкого давления	1	Домашнее задание.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета магистральных газопроводов среднего давления	2	Домашнее задание.
<b>Знает</b> основные этапы выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы	2	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов по пожарной и экологической безопасности при эксплуатации газовых сетей	2	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Знает</b> основные возможные причины отказов элементов системы газоснабжения	2	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Знает</b> основные возможные причины возникновения аварийных ситуаций на газопроводе	2	Контрольная работа. Экзамен.
<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения	2	Контрольная работа. Экзамен.

### *1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания*

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Газораспределение	<p>Преимущества природного газа.            Основные свойства и состав газообразного топлива            Классификация газообразного топлива            Понятие об искусственных газах. Методы получения искусственных горючих газов.            Классификация и состав газов, используемых для газоснабжения.            Как осуществляется процесс бурения скважины.            Назовите основные нормативные документы по изучаемой дисциплине?            Устройство газовой скважины.            Каким образом осуществляется одоризация газа?            Назовите основные действующие нормативно-технические документы, применяемые при проектировании систем газоснабжения.            Как осуществляется подготовка газа к транспортировке?            Принципиальная схема транспортировки газа от скважин до городских потребителей.            Как устроены подземные, надземные и наземные газопроводы?            Как осуществляются переходы газопроводов через препятствия?</p>



		<p>Классификация газопроводов.          Какие применяются трубы для газопроводов? Их преимущества и недостатки.          Преимущества и недостатки полиэтиленовых труб.          Расскажите о классификации потребителей газа?          Неравномерность и регулирование потребления газа?          Оборудование газопроводов.          Расскажите об основных типах регуляторов давления.          Что такое предохранительные запорные клапаны?          Для чего предназначены газовые фильтры?          Как определить пропускную способность регулятора?          Что такое предохранительные сбросные клапаны?          Как осуществляется режим потребления газа по часам суток. График потребления газа и работы газохранилища.          Как осуществляется режим потребления газа по месяцам. Годовой график потребления газа.          Классификация регуляторов давления газа.          Основные характеристики сжиженных углеводородных газов.</p>
2	Эксплуатация систем газораспределения	<p>Назовите нарушение работы отдельных элементов системы.          Что такое внезапный отказ? Что такое постепенный отказ?          Что такое отказ? Какие виды отказов существуют?          Назовите основные критерии, по которым определяют техническое состояние подземных газопроводов.          Расскажите о методе опрессовки газопроводов воздухом.          Определение технического состояния подземных газопроводов.          Технология выполнения основных работ по ремонту газопроводов          Изоляционные работы на газопроводах          Ремонт газорегуляторных пунктов          Газоопасные работы при ремонте газопроводов          Работы по предотвращению образования и по ликвидации конденсатных и гидратных пробок          Организация работы по пуску газа          Какие этапы предусматривает план локализации и ликвидации возможных аварий?          Какие мероприятия должны выполняться для предотвращения возможных аварий в газовом хозяйстве?          Противопожарные требования предъявляемые к наружным, подземным, надземным и наземным газопроводам.          Как осуществляется ликвидация аварий на газопроводе.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 6 семестре (очная форма обучения) и 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 семестре (очная форма обучения) и 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 6 семестре (очная форма обучения) и 8 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема домашнего задания:* «Газоснабжение города»

*Типовое домашнее задание:*

Домашнее задание выполняется в виде расчетно-графической работы.

В качестве исходных данных обучающемуся выдается генплан и характеристики города.

Основные этапы расчета:

1. Определение характеристик газообразного топлива. Определение теплоты сгорания, плотности природного газа.
2. Годовое потребления газа и максимальных часовых расходов.
3. Расчет сети низкого давления:
  - определение удельных путевых расходов газа;
  - определение расчетных расходов газа для всех участков сети;
  - определение ориентировочных потерь давления на участках сети;
  - гидравлический расчет кольцевой сети низкого давления;
4. Расчет сети высокого (среднего) давления.
5. Подбор основного оборудования ГРП.

Графическая часть включает:

Генплан города с нанесением газовых сетей, ГРС, сетевых ГРП (М1:10000 или 1:5000). На генплане указать условные диаметры газопроводов; к генплану дать условные обозначения;

Расчетные схемы сети низкого и среднего давления (М 1:10000 или 1:5000). Для каждого участка сети низкого давления указать направление движения газа, расчетный расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), диаметр (мм), длину (м), потерю давления (Па). Для сети среднего давления – длину и диаметр участка, расход газа потребителям. Схемы и генплан выполнить на одном листе формата А1, или на листах формата А3 каждая отдельно.

*Тема контрольной работы:* «Газоснабжение».

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Перечислите причины отказов газовых сетей. Причины разрывов сварных швов.
2. На какие группы разделяют повреждения и отказы элементов систем газоснабжения?
3. Расскажите о последовательности проведения работ по локализации и ликвидации аварии?
4. Какие вида работ относят к газоопасным?
5. Каким нужно руководствоваться нормативным документом при выборе нормы расхода теплоты на одного человека?
6. Расскажите методику определения транзитных расходов газа для газопроводов низкого давления.
7. Расскажите методику определения путевых расходов газа для газопроводов низкого давления
8. Расскажите, как определить оптимальное количество газорегуляторных пунктов и места их размещения.
9. Как осуществляется потокораспределение при нормальном гидравлическом режиме?
10. Назначение регулятора давления. Схема регулятора давления.
11. Принципиальные схемы редуцирования газа на газорегуляторных пунктах.

12. Перечислите виды работ, которые относятся к техническому обслуживанию подземных газопроводов.
13. Основное оборудование газопроводов.
14. Преимущества и недостатки металлических и полиэтиленовых труб.
15. Назовите нарушение работы отдельных элементов системы.
16. Что такое отказ? Какие виды отказов существуют?

*Тема отчета по лабораторным работам:* «Определение тепловой мощности газовой плиты и её газовых горелок. Определение теплотехнической эффективности газовой колонки»

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

1. Расскажите о назначении и устройстве (основные узлы) газовой плиты.
2. Как осуществить доступ воздуха к духовому шкафу и удаление продуктов сгорания из него?
3. Каковы основные причины, вызывающие химическую неполноту сгорания, и способы их устранения?
4. Что называется номинальной тепловой мощностью и давлением газа для бытовой газовой плиты?
5. Расскажите о назначении и устройстве газовой горелки.
6. Какие основные требования, предъявляются к бытовым газовым горелкам?
7. Как определить тепловую мощность горелки?

*Лабораторная работа №2:*

1. Назначение и устройство газового проточного водонагревателя.
2. Основные требования, предъявляемые к газовым проточным водонагревателем.
3. Назначение, характеристика и устройство основной газовой горелки.
4. Назначение и устройство электромагнитного клапана.
5. Назначение и устройство тягопрерывателя.
6. Чем объяснить установленный предел температуры уходящих газов?
7. Назначение и устройство узла блокировки подачи газа и воды.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Газоснабжение [Текст] : учебник для вузов / А. А. Ионин [и др.] ; под общ.ред. В. А. Жилы ; [рец: Н. В. Мензелинцева [и др.]]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 471 с	214

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Суслов Д.Ю. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суслов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Кушев Л.А.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 265 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66647.html">http://www.iprbookshop.ru/66647.html</a> .

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Газоснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 202 «В» УЛБ</b></p>	<p>Учебный стенд ""Водогрейный котел ЕСО 240i"" (4 шт.) Учебный стенд ""Газовая плита Гефест"" Учебный стенд ""Газовый счетчик NPM-G4""</p>	<p>-</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Заведующий кафедрой	профессор	Никишкин В.А.
Доцент	к.б.н. доцент	Бумарскова Н.Н.
Старший преподаватель		Лазарева Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат обучения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7-1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
	УК-7-2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья
	УК-7-3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7-4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
	УК-7-5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Умеет</b> применять рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведет здоровый образ жизни
	<b>Умеет</b> использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	<b>Умеет</b> определять индивидуальный уровень развития физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков

Код и наименование индикатора достижений компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Умеет</b> проводить диагностику состояния здоровья, самоконтроль (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки функциональной и физической подготовленности, физического развития
УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	<b>Имеет навыки</b> эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание) <b>Имеет навыки</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств <b>Имеет навыки</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	<b>Умеет</b> применять выбранный вид спорта или систему физических упражнений, раскрыть их возможности для саморазвития и самосовершенствования <b>Умеет</b> подобрать упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта <b>Умеет</b> использовать в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы) <b>Умеет</b> использовать методы самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности <b>Умеет</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма <b>Умеет</b> организовать и провести соревнования по избранному виду спорта <b>Имеет навыки</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта <b>Имеет навыки</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	<b>Умеет</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний <b>Умеет</b> применять организационные формы, средства и методы профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств <b>Умеет</b> применять методы современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления <b>Имеет навыки</b> проведения производственной гимнастики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часа.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работ обучающихся
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

**Форма обучения – очная**

а) для обучающихся в основной и подготовительной группе

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работам обучающегося							Мероприятия промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРТ	СРП	СР		К	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка (ОФП, СФП, ППФП)	1			24					25	9	Тестирование №1
2	Специализация (избранный вид спорта)	1			24							
	Итого:	1			48					25	9	Зачет
1	ОФП, СФП, ППФП	2			44					9	9	Тестирование №2
2	Специализация	2			20							
	Итого:	2			64					9	9	Зачет
	Итого за 1 курс:	1-2			112					34	18	2 зачета
1	ОФП, СФП, ППФП	3			32					9	9	Тестирование №1
2	Специализация	3			32							
	Итого:	3			64					9	9	Зачет
1	ОФП, СФП, ППФП	4			24					25	9	Тестирование №2
2	Специализация	4			24							
	Итого:	4			48					25	9	Зачет
	Итого за 2 курс	3-4			112					34	18	2 зачета
	Итого:	1-4			224					68	36	4 зачёта

б) для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работам обучающегося							Мероприятия промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРТ	СРП	СР		К	
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка (ОФП, СФП, ППФП)	1			24					25	9	Составление индивидуального комплекса ФУ
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			24							
	Итого:	1			48					25	9	Зачет
1	ОФП, СФП, ППФП	2			44					9	9	Обновление ИК ФУ
3	Профилактическая	2			20							

	оздоровительная гимнастика									
	Итого;	2		64				9	9	Зачет
	Итого за 1 курс:	1-2		112				34	18	2 зачета
1	ОФП, СФП, ППФП	3		42						
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3		22				9	9	Коррекция ИК ФУ
	Итого:	3		64				9	9	Зачет
1	ОФП, СФП, ППФП	4		24						
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4		24				25	9	Коррекция ИК ФУ
	Итого:	4		48				25	9	Зачет
	Итого за 2 курс	3-4		112				34	18	2 зачета
	Итого:	1-4		224				68	36	4 зачета

в) для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работам обучающегося							Мероприятия промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРТ	СРП	СР		К	
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			48					25	9	Составление индивидуального комплекса ФУ
	Итого:	1			48					25	9	Зачет
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			64					9	9	Обновление ИК ФУ
	Итого;	2			64					9	9	Зачет
	Итого за 1 курс:	1-2			112					34	18	2 зачета
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			64							Коррекция ИК ФУ
	Итого:	3			64					9	9	Зачет
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			48					25	9	Коррекция ИК ФУ
	Итого:	4			48					25	9	Зачет
	Итого за 2 курс	3-4			112					34	18	2 зачета
	Итого:	1-4			224					68	36	4 зачета

Обучающийся имеет право подать заявление и выбрать форму и место занятий, на основании ИПРА.

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися тестирования
- составление индивидуальной программы комплекса физических упражнений

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрены учебным планом.

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

## 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

Практические занятия для обучающихся в основном и подготовительном отделениях

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка (ОФП, СФП, ППФП)	<p>Техника безопасности и правила поведения на занятиях физической культурой и спортом.</p> <p><b>Легкая атлетика.</b> Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по выражу, эстафетному бегу.</p> <p>ОФП, СФП, ППФП включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.</p> <p>Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).</p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременно двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.</p>
2	Специализация (занятия избранным видом спорта)	<p>Общие положения техники безопасности при занятиях избранным видом спорта, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>

*Практические занятия для обучающихся в специальном медицинском отделении  
группы "А"*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная и профессиональная физическая подготовка (ОФП, СФП, ППФП)	<p>Техника безопасности. <b>Легкая атлетика:</b> ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы: с отягощением, с сопротивлением собственного веса и партнера, упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы). Упражнения для воспитания выносливости: с постепенным увеличением времени или скорости их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости: подвижные игры, сложнокоординационные гимнастические упражнения. Упражнения для воспитания быстроты: повторное реагирование на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</p> <p>Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения.</p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</p>
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<p>Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям занимающегося.</p> <p>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</p> <p>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга.</p> <p>Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений.</p>



	Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.
--	---

*Практические занятия для обучающихся специального медицинского  
отделения группы "Б"*

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<p>Лечебная физическая культура. Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям занимающегося.</p> <p>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</p> <p>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.</p>

*4.2 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрены учебным планом.

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрены учебным планом.

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
*Самостоятельная работа для обучающихся в основной и подготовительной группах*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	Разработка индивидуального комплекса гимнастики
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Специализация (избранный вид спорта)	Подготовка индивидуальной программы
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «А» и «Б»*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	Подготовка индивидуальной программы
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Разработка индивидуального комплекса корригирующей гимнастики
		Самостоятельные занятия (ЛФК)

4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к зачету, а также саму промежуточную аттестацию.

## 5 Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 *Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 *Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1-3	Зачет
<b>Умеет</b> применять рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни	1-3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> использовать знания особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях	1-3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность,	1-3	(Составление ИК ФУ)

планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния		Зачет
<b>Умеет</b> определять индивидуальный уровень развития своих физических качеств, владеть основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ)  Зачет
<b>Умеет</b> проводить диагностику состояния здоровья, самоконтроль (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки функциональной и физической подготовленности, физического развития	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ)  Зачет
<b>Имеет навыки</b> эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Имеет навыки</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Имеет навыки</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности	1-3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> применять выбранный вид спорта или систему физических упражнений, раскрыть их возможности для саморазвития и самосовершенствования	2	Тестирование №1 и №2 Зачет
<b>Умеет</b> подобрать упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта	2	Тестирование №1 и №2 Зачет
<b>Умеет</b> использовать в процессе занятий технические средства (тренажерные комплексы)	1-3	Зачет
<b>Умеет</b> использовать методы самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма	1,3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> с помощью средств и методов реабилитации восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний	1,3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> организовывать и провести соревнования по избранному виду спорта	2	Зачет
<b>Имеет навыки</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта	2	Тестирование №1 и №2 Зачет
<b>Имеет навыки</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья	1-3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ)
<b>Умеет</b> применять методы современных педагогических, медико-биологических и психологических средств реабилитации и восстановления	1,3	Тестирование №1 и №2 (Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Умеет</b> применять организационные формы, средства и методы профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств	1,3	(Составление ИК ФУ) Зачет
<b>Имеет навыки</b> проведения производственной гимнастики	1,3	(Составление ИК ФУ) Зачет

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание особенностей проведения занятий ФКиС в НИУ МГСУ
	Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий
Умения	Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Умение использовать средства и методы физической культуры
	Умение подбора средств и методов реабилитации
	Владение методами диагностики состояния здоровья и его оценки, самоконтроля
	Умеет подобрать средства и методы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Реализует индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья
Навыки	Оценка эффективности владения жизненно важными способами передвижения
	Составление комплексов различных видов гимнастики
	Применение средств физической культуры для развития физических качеств, сдачи нормативов и тестов
	Освоение техники избранного вида спорта навыки в избранном виде спорта и постоянно их совершенствует
	Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

Перечень типовых вопросов/заданий (требований) для проведения зачёта в первом, втором, третьем и четвертом семестрах (очная форма обучения).

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая:

- посещение практических занятий (для основной, подготовительной и специальной медицинской группы «А»);
- прохождение медицинского осмотра;
- сдача нормативов и норм ОФП (для основной и подготовительной группы);
- подготовка и изложение материала на основе тем для самостоятельной работы,
- понимание и анализ выбранной тематики (для СМГ "А", "Б" и временно освобожденных);
- посещение занятий ЛФК, контролируемых врачом, самостоятельные занятия, контролируемые преподавателем кафедры (для СМГ "Б").

Контрольные тесты для оценки физической подготовленности студентов основного учебного отделения

**М у ж ч и н ы**

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	13.2	13.6	14.0	14.3	14.6
Бег 3000 м (мин.сек.)	12.00	12.35	13.10	13.50	14.30
Подтягивание на перекладине(кол-во раз)	15	12	9	7	5

**Женщины**

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	15.7	16.0	17.0	17.9	18.7
Бег 2000 м (мин.сек.)	10.15	10.50	11.15	11.50	12.15
Поднимание туловища (кол-во раз)	60	50	40	30	20

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

*-тестирование № 1и № 2*

*- индивидуальная программа комплекса физических упражнений*

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Темы тестирования: «Общая, специальная и профессионально- прикладная физическая подготовка», «Специализация»

**Тестирование №1**

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

**Тестирование №2**

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости)

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Тема контроля: «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Индивидуальная программа комплекса физических упражнений

Индивидуальная программа комплекса ФУ составляется на основе знаний своего заболевания, учитывая показания и противопоказания к лечебной гимнастике, то есть специально подобранных физических упражнений, применяемых в соответствии с задачами терапии и с учетом патогенеза, нозологии, клинических особенностей, функционального состояния организма, общей физической работоспособности.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения мероприятий промежуточной аттестации и текущего контроля регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме Зачёта в 1, 2, 3 и 4 семестрах (очная форма обучения). Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание особенностей проведения занятий ФКиС в НИУ МГСУ	Не может самостоятельно выбрать вид спорта для саморазвития и самосовершенствования	Умеет аргументировано доказать правильный выбор вида спорта для саморазвития и самосовершенствования
Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий	Обучающийся не имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий	Обучающийся имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не умеет определять и анализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Умение использовать средства и методы физической культуры	Не умеет использовать средства, формы и методы физической культуры	Умеет использовать средства, формы и методы физической культуры
Умение подбора средств и методов реабилитации	Не умеет применять средства и методы реабилитации	Применяет средства, методы и способы реабилитации в заданной ситуации.
Владение методами диагностики состояния здоровья и его оценки, самоконтроля	Не может грамотно определить и проанализировать уровень развития своих физических качеств и других параметров	Грамотно и полно определяет и анализирует индивидуальный уровень развития своих физических качеств, функциональных систем и физического развития
Умеет подобрать средства и методы профилактики профессиональных заболеваний,	Не может подобрать средства профилактики профессиональных заболеваний,	Может подобрать и умеет применять профилактические мероприятия для профилактики профессиональных



психофизического и нервно-эмоционального утомления	психофизического и нервно-эмоционального утомления	заболеваний
Реализует индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	Не справляется с поставленной задачей в составлении собственной, лично ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья	Умеет тесно увязать теорию с практикой в индивидуальной комплексной программе реабилитации и коррекции здоровья

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Оценка эффективности владения жизненно важными способами передвижения	Навыки сформированы плохо и нет мотивации для их улучшения	Жизненно важные умения и навыки достаточно развиты
Составление комплексов различных видов гимнастики	Не может составить и провести комплексы утренней, основной и производственной гимнастики	Может составить и провести комплекс утренней, основной и производственной гимнастики
Применение средств физической культуры для развития физических качеств, сдачи нормативов и тестов	Не занимается развитием своих физических качеств	Применяет средства физической культуры для развития отдельных физических качеств
Освоение техники избранного вида спорта навыки в избранном виде спорта и постоянно их совершенствует	Не владеет техникой избранного вида спорта	Владеет и совершенствует навыки в избранном виде спорта для саморазвития
Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Не может подобрать и оценить необходимость тех или иных средств ППФП	Владеет навыками подбора средств профессионально-прикладной физической подготовки, коррекции профессионально важных качеств

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус, 2013.239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012.-83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений для развития гибкости. Учебное пособие, для студ. ВУЗ по направл. «Строительство» М.: Изд-во МГСУ, 2015.- 125с.	25
4	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ, 2012.91с.	25
5	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-175с..	26
6	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ, 2012-190 с	25
7	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ, 2012. 127с.	20

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные.Саратов: Вузовское образование, 2016. 270 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49867">http://www.iprbookshop.ru/49867</a>
2	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 351 стр.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35564.html">http://www.iprbookshop.ru/35564.html</a>

3	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.326 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35347">http://www.iprbookshop.ru/35347</a>
4	Бумарскова Н.Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бумарскова Н.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430">www.iprbookshop.ru/30430.</a>
5	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346">http://www.iprbookshop.ru/35346</a>
6	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.103 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54139">http://www.iprbookshop.ru/54139.</a>
7	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015, 102 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70620.html">http://www.iprbookshop.ru/70620.html</a>
8	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-9227-0651-3.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74368.html">http://www.iprbookshop.ru/74368.html</a>
9	Быченков, С. В. Рабочие учебные программы по физической культуре ФГОС ВО для бакалавров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Быченков, А. А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49865.html">http://www.iprbookshop.ru/49865.html</a>
10	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Никишкин, В. П. Зайцев, С. И. Крамской [и др.] ; под ред. В. А. Никишкин, В. П. Зайцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 330 с. — 978-5-7264-1065-4.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346.html">http://www.iprbookshop.ru/35346.html</a>

11	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — 978-5-7264-1467-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63773.html">http://www.iprbookshop.ru/63773.html</a>
12	Бумарскова, Н. Н. Нарушение сна у студентов и его коррекция [Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — 978-5-7264-0824-8.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57047.html">http://www.iprbookshop.ru/57047.html</a>
13	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-7264-0994-8.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430.html">http://www.iprbookshop.ru/30430.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Никишкин В.А., Бумарскова Н.Н., Лазарева Е.А., Гарник В.С. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Физическая культура и спорт» Методы самоконтроля за состоянием здоровья, физического развития и функциональной подготовленности студентов НИУ МГСУ 2018 Москва
2	Н.Н. Бумарскова, Т.Г. Савкив, В.А. Никишкин Е.А. Лазарева. — Москва : НИУ МГСУ, 2018 - «Социально-биологические основы физической культуры студента».

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд.019	Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Смазочный утюг start waxer 800w07610 Лыжи ""Карелия"" (7 шт.), лыжи ""СТС"" (45 шт.), лыжи пластиковые (64 шт.), палки лыжные (32 шт.), лыжи EQUIPE (6 шт.), лыжи SPINE (10 шт.), лыжи STC (25 шт.), лыжи беговые (8 шт.), палки лыжные SPINE (96 шт.), палки лыжные (41 шт.), палки лыжные гоночные (20 шт.)	-
Ауд.105	Весы BM 150 Весы медицинские лабораторные Канат для лазания Д-5 см Р 7 м (2 шт.) Ковер борцовский покрытие 72 МАТА (2 шт.) Табло борцовское (2 шт.)	-
Ауд.107	Ковер татами (20*16) Канат Груша борцовская Ковер татами (20*16) Настенная волейбольная стойка Баскетбольный щит с кольцами,	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	сеткой Шведская стенка - 10 секций Навесной турник Настенная волейбольная стойка Сетка волейбольная с тросом Гантели 2 кг Мяч в\б Палка гимнастическая Амортизатор (эспандер) Мяч б\б Скакалки	
Ауд.114	Волейбольные стойки Волейбольная сетка Кольцо баскетбольное Кольцо баскетбольное Наклонные доски для пресса (6 шт.) Шведская стенка - 7 секций Гантели 1 кг Гантели 1,5 кг Мяч в\б Мяч ф\б Палка гимнастическая Мяч набивной (10 шт.)	-
Ауд.126	Баскетбольное кольцо (3 шт.) Кольцо баскетбольное ""Спорт-эллада"" (4 шт.) Табло атаки Диан ТА 250.2 150. 4 автономное, WI-Fi Табло большое универсальное Щит баскетбольный ""спорт-эллада"" (4 шт.)	-
Ауд.132	Вышка судейская (2 шт.) Комплект стоек для бадминтона (2 шт.) Сетка волейбольная с тросом (3 шт.) Сетка теннисная Стойка настенная волейбольная (2 шт.) Стойки волейбольные	-
Ауд.136	Конь гимнастический маховый гутсо скм001 Мат гимнастический поролоновый 2*1*0.1 (5 шт.)	-
Ауд.141	Армстол Гриф до 400 кг Динамометр становой (2 шт.) Машина Скотта Многофункциональная рама Многофункциональный тренажер	-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(2 шт.) Помост для тяжелой атлетики (2 шт.) Силовой тренажер бицепс Скамья для жима лежа вниз головой Станок для жима Стеллаж Табло малое универсальной Тренажер ""V-Sport"" Тренажер для армрестлинга Витязь	
Ауд.201	Хореографический станок (3 шт.)	-
Ауд.101	Табло моб.спортсмен попытка результат (4 шт.) Табло стационарное Мат гимнастический (20 шт.) пьедестал для награждения скамейка гинаст (5 шт.) барьер легкоат (40 шт.) сетка заград.15*3 (2 шт.) снаряд для прыжков в высоту снаряд для прыжков в высоту с шестом стартовый блок (4 шт.) стойки бадминтон.с сеткой (2 шт.) стойки складные для прыжков с шестом DIMA ворота универсальные 3*2 (2 шт.) баскетбольный щит (2 шт.) большое информационное табло звуковые колонки (4 шт.) система подъема флага защитное сетчатое покрытие для ямы с песком	-
Ауд.077	борцовский ковер, боксерский ринг	-



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.пс.н., доцент	Леонтьев М.Г.
ст. преподаватель		Шныренков Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде через становление навыков самоорганизации и саморазвития.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения
	УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
	УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
	УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения	<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей</p> <p><b>Знает</b> особенности мышления, влияющие на адаптацию</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личного развития</p>
УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	<p><b>Знает</b> способы определения уровня самооценки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> перевода проблемы в задачу</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> приемов повышения креативности мышления для саморазвития</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности</p>
УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<p><b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения</p> <p><b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность</p>
УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	<p><b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности</p> <p><b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач</p>
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> компоненты самоорганизации</p> <p><b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации</p> <p><b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления самоконтроля при выполнении индивидуальной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации образовательной деятельности на основе здоровьесберегающих технологий</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	7	8		8					<i>контрольная работа р.1 домашнее задание №1 р.1 домашнее задание №2 р. 2</i>
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	7	8		8			58	18	
	Итого:	7	16		16			58	18	<i>зачёт</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Социальная адаптация и саморазвитие	9								<i>контрольная работа р.1 домашнее задание №1 р.1 домашнее задание №2 р. 2</i>
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации		2		2			100	4	

	Итого:	9	2		2		100	4	зачёт
--	--------	---	---	--	---	--	-----	---	-------

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Социальная адаптация и саморазвитие	<p><b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b>            Социальные требования к работающему населению            Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием            Общие и особенные характеристики рабочих мест в строительной отрасли.            Организация рабочих мест в строительной отрасли для лиц с ограниченными физическими возможностями            Возможности использования социологического знания для изучения различных видов профессиональной деятельности в строительной отрасли.</p> <p><b>Социальная и психологическая адаптация</b>            Условия и средства адаптации человека            Механизмы адаптации            Возможности и границы психологической адаптации            Возможности и границы социальной адаптации            Причины возникновения социальной дезадаптации            Особенности выбора профессиональной деятельности людьми с ограниченными физическими возможностями.</p> <p><b>Личный и профессиональный успех</b>            Успех как способ социально-психологической адаптации            Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития            Компоненты самоорганизации            Желания, намерения, цели            Виды личностных ресурсов            Этапы и виды карьерного роста</p> <p><b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b>            Целеполагание или постановка цели            Психологические требования к постановке целей            Психологические условия целеполагания            Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели            Визуализация как средство постановки цели</p>
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<p><b>Восприятие человека человеком</b>            Восприятие или перцептивная деятельность            Социальная перцепция            Способы восприятия человека человеком            Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учетом различий</p>

		<p><b>Мышление как процесс решения задач</b> Мышление и адаптация Мышление как интегральная характеристика человека Мышление в исследованиях психологов Креативность как свойство мышления Задачи в профессиональной и обыденной жизни</p>
		<p><b>Интеллект как механизм биопсихологической адаптации</b> Интеллект как способность к адаптации Виды интеллекта: технический, вербальный, эмоциональный. Измерение интеллекта</p>
		<p><b>Психологические особенности работы в коллективе</b> Психологическая и социальная структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе Условия формирования команды Концепция командных ролей Возможности социальной адаптации при работе в коллективе Особенности организационных коммуникаций в строительной сфере</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Социальная адаптация и саморазвитие	<p><b>Вводная лекция по темам:</b> Социальные требования к работающему населению. Социальная и психологическая адаптация. Механизмы и возможности. Способы и правила постановки целей. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учетом различий. Психологические особенности работы в коллективе.</p>
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	

4.2 *Лабораторные работы*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Социальная адаптация и саморазвитие	<p><b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Виды, условия и средства адаптации человека Выполнение практических заданий</p>

		<p><b>Возможности и границы социально-психологической адаптации</b>          Социальная и психологическая адаптация          Причины возникновения социальной дезадаптации          Выполнение практических заданий</p> <p><b>Успех как способ социально-психологической адаптации</b>          Простые правила саморазвития          Стратегические и тактические цели          Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации          Психологические приемы для повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья          Выполнение практических заданий и упражнений.</p> <p><b>Постановка цели и целедостижение</b>          Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей.          Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.          Выполнение практических заданий и упражнений.</p>
2	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p><b>Социальная перцепция</b>          Выполнение коммуникативных упражнений на развитие социальной перцепции          Социальные стереотипы и их преодоление          Выполнение практических заданий и упражнений</p> <p><b>Приемы творческого мышления при решении задач</b>          Техника перевода проблемы в задачу          Задачи в профессиональной и быденной жизни          Приемы повышения креативности мышления          Выполнение практических заданий</p> <p><b>Интеллект как способность к адаптации</b>          Определение показателей развития аналитичности собственного мышления.          Определение с помощью теста уровня развития вербального мышления. Вербальный тест интеллекта Г. Айзенка.          Определение с помощью теста уровня развития наглядно-образного мышления. Задание "Шифр" из набора тестов Термена. Самотестирование</p> <p><b>Коммуникативный практикум</b>          Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования.          Формирование адекватных ассертивных реакций в различных ситуациях общения.          Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Примеры выполнения задания контрольной работы и домашнего задания
2.	Организация	

	профессиональной деятельности и организационные коммуникации	
--	--	--

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- **выполнение домашнего задания;**
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Социальная адаптация и саморазвитие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<p><b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b>            Социальные требования к работающему населению            Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием            Общие и особенные характеристики рабочих мест в строительной отрасли.            Организация рабочих мест в строительной отрасли для лиц с ограниченными физическими возможностями            Возможности использования социологического знания для изучения различных видов профессиональной деятельности в строительной отрасли.</p> <p><b>Социальная и психологическая адаптация</b>            Условия и средства адаптации человека            Механизмы адаптации            Возможности и границы психологической адаптации            Возможности и границы социальной адаптации            Причины возникновения социальной дезадаптации            Особенности выбора профессиональной деятельности людьми с ограниченными физическими возможностями.</p>



		<p><b>Личный и профессиональный успех</b>  Успех как способ социально-психологической адаптации  Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития  Компоненты самоорганизации  Желания, намерения, цели  Виды личностных ресурсов  Этапы и виды карьерного роста  <b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b>  Целеполагание или постановка цели  Психологические требования к постановке целей  Психологические условия целеполагания  Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели  Визуализация как средство постановки цели  <b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b>  Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности»  Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием  Виды, условия и средства адаптации человека  Выполнение практических заданий  <b>Возможности и границы социально-психологической адаптации</b>  Социальная и психологическая адаптация  Причины возникновения социальной дезадаптации  Выполнение практических заданий  <b>Успех как способ социально-психологической адаптации</b>  Простые правила саморазвития  Стратегические и тактические цели  Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации  Психологические приемы для повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья  Выполнение практических заданий и упражнений.  <b>Постановка цели и целедостижение</b>  Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей».  Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей.  Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.  Выполнение практических заданий и упражнений.</p>
2.	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p><b>Восприятие человека человеком</b>  Восприятие или перцептивная деятельность  Социальная перцепция  Способы восприятия человека человеком  Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учетом различий  <b>Мышление как процесс решения задач</b>  Мышление и адаптация  Мышление как интегральная характеристика человека  Мышление в исследованиях психологов  Креативность как свойство мышления  Задачи в профессиональной и обыденной жизни  <b>Интеллект как механизм биопсихологической адаптации</b></p>

	<p>Интеллект как способность к адаптации  Виды интеллекта: технический, вербальный, эмоциональный.  Измерение интеллекта  <b>Психологические особенности работы в коллективе</b>  Психологическая и социальная структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе Условия формирования команды  Концепция командных ролей  Возможности социальной адаптации при работе в коллективе  Особенности организационных коммуникаций в строительной сфере  <b>Социальная перцепция</b>  Выполнение коммуникативных упражнений на развитие социальной перцепции  Социальные стереотипы и их преодоление  Выполнение практических заданий и упражнений  <b>Приемы творческого мышления при решении задач</b>  Техника перевода проблемы в задачу  Задачи в профессиональной и обыденной жизни  Приемы повышения креативности мышления  Выполнение практических заданий  <b>Интеллект как способность к адаптации</b>  Определение показателей развития аналитичности собственного мышления.  Определение с помощью теста уровня развития вербального мышления. Вербальный тест интеллекта Г. Айзенка.  Определение с помощью теста уровня развития наглядно-образного мышления. Задание "Шифр" из набора тестов Термена.  Самотестирование  <b>Коммуникативный практикум</b>  Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования.  Формирование адекватных ассертивных реакций в различных ситуациях общения.  Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p>
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)	1	контрольная работа, домашнее задание №1
<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели	1	зачет

<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> особенности мышления, влияющие на адаптацию	1, 2	зачет, контрольная работа домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития	1,2	домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> перевода проблемы в задачу	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования приемов повышения креативности мышления для саморазвития	1, 2	зачет, контрольная работа, домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности	1	контрольная работа
<b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации	1, 2	зачет, контрольная работа домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность	1	зачет
<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач	1	контрольная работа
<b>Знает</b> компоненты самоорганизации	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации	2	зачет, домашнее задание №2
<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями	1, 2	зачет, домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления самоконтроля при выполнении индивидуальной деятельности	1,2	домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации образовательной деятельности на основе здоровьесберегающих технологий	1	зачет, домашнее задание №1

### 1.1. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий

### 2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

- зачёт в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Социальная адаптация и саморазвитие	Социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения Требования к профессиональной подготовке специалиста Особенности организации рабочих мест в строительной отрасли Здоровый образ жизни Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Влияние процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность Физиологическая адаптация Психологическая адаптация Социальная адаптация Причины дезадаптации Знания как инструмент адаптации

		<p>Условия и средства адаптации человека</p> <p>Социальная адаптация</p> <p>Возможности и границы социальной адаптации</p> <p>Причины возникновения социальной дезадаптации</p> <p>Успех как способ социально-психологической адаптации</p> <p>Самореализация как вид успеха и адаптации</p> <p>Психологическая адаптация</p> <p>Возможности и границы психологической адаптации</p> <p>Причины возникновения социальной дезадаптации</p> <p>Успех как способ социально-психологической адаптации</p> <p>Личный и профессиональный успех</p> <p>Этапы и виды карьерного роста</p> <p>Виды успеха и адаптации. Простые правила саморазвития. Желания, намерения, цели</p> <p>Содержание процесса целеполагания личностного развития</p> <p>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</p> <p>Целеполагание или постановка цели</p> <p>Психологические требования к постановке целей</p> <p>Способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач</p> <p>Отдельные методы целеполагания: «дерево целей», «СМАРТ».</p> <p>Специфика применения</p> <p>Условия для визуализации</p> <p>Методы целедостижения (пошаговый метод). Критерии использования.</p> <p>Компоненты самоорганизации</p> <p>Место и роль самоконтроля в профессиональном и личностном развитии</p> <p>Способы определения приоритетов деятельности</p> <p>Самооценка и ее диагностика</p> <p>Определение самооценки с помощью самотестирования</p> <p>Виды личностных ресурсов</p> <p>Личностные ресурсы для осуществления цели</p>
2	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p>Различия между командой и коллективом</p> <p>Возможности социальной адаптации при работе в коллективе</p> <p>Невербальные способы общения</p> <p>Особенности социальной перцепции</p> <p>Механизмы социальной перцепции</p> <p>Способы восприятия и оценивания человека человеком</p> <p>Восприятие человека человеком</p> <p>Восприятие или перцептивная деятельность</p> <p>Способы восприятия человека</p> <p>Механизмы восприятия, понимания и интерпретации человека человеком</p> <p>Вербальные способы общения</p> <p>Условные и универсальные жесты</p> <p>Механизмы интерпретации поступков и чувств</p> <p>Социальные стереотипы</p> <p>Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учетом различий</p> <p>Способы определения собственные коммуникативных и организаторских способностей</p> <p>Мышление как процесс решения задач</p> <p>Мышление как интегральная характеристика человека</p> <p>Мышление в исследованиях психологов</p>

	Задачи в профессиональной и обыденной жизни Интеллект как механизм биопсихологической адаптации Интеллект как способность к адаптации Виды интеллекта: технический, вербальный, эмоциональный. Измерение интеллекта Организационные коммуникации Психологические особенности работы в коллективе Психологическая структура коллектива. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды Особенности организационной коммуникации в строительной сфере
--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание № 1 в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание № 2 в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Темы контрольной работы:* «Использование личностных ресурсов в социальной и психологической адаптации»

Контрольная работа проводится по результатам самодиагностики личностных ресурсов обучающихся и состоит в последовательном ответе на вопросы.

*Вопросы для контрольной работы:*

1. Охарактеризуйте результаты самодиагностики личностных ресурсов
2. На основе характеристики личностных ресурсов опишите:
  - а) свои возможности в образовательной и профессиональной деятельности;
  - б) свои ограничения в образовательной и профессиональной деятельности;
3. Сформулируйте для себя рекомендации по преодолению своих ограничений в учебной и профессиональной деятельности для получения более значимых результатов.
4. Опишите проблемы, с которыми вы сталкивались в процессе социальной и психологической адаптации в образовательной деятельности.
5. Охарактеризуйте, как и какие личностны ресурсы были Вами задействованы в процессе социальной и психологической адаптации в образовательной деятельности.

**Домашнее задание № 1**

Задание предполагает написание реферата (аналитического обзора) по выбранной теме.

*Перечень тем для написания реферата (аналитического обзора):*

1. Объективные ограничения, существующие при приёме на работу инвалидов и людей с ограниченными возможностями.



2. Профессиональная деятельность как средство самореализации инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
3. Профессиональная деятельность как средство повышения самооценки инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
4. Особенности психологической адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
5. Особенности социальной адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
6. Успех как критерий социальной и психологической адаптации в профессиональной сфере.
7. Использование личностных ресурсов как условие социальной и психологической адаптации
8. Причины социальной дезадаптации лиц с ограниченными возможностями в современном российском обществе.
9. Возможности использования информационных технологий при создании рабочих мест для инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
10. Новые формы организации труда инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
11. Формирование мотивации к профессиональной деятельности у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
12. Формирование мотивации к профессиональному росту у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
13. Проблемы самооценки и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями при выборе профессии.
14. Целеполагание в профессиональной деятельности в современных условиях
15. Проблемы самодиагностики и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями в процессе реализации профессиональной деятельности.

### **Домашнее задание № 2**

Задание предполагает написание реферата (аналитического обзора) по выбранной теме.

#### *Перечень тем для написания реферата (аналитического обзора)*

1. Получение высшего образования как средство реализации права на профессиональную деятельность инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
2. Возможности получения высшего образования инвалидами и представителями маломобильных групп населения в Российской Федерации.
3. Социально-психологические особенности реализации стратегии карьерного роста у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
4. Информационные технологии как средство саморазвития и самообразования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.
5. Социально-психологические особенности взаимодействия в коллективе с работающими инвалидами и людьми с ограниченными возможностями.
6. Отношение к профессиональной деятельности инвалидов и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического периода.
7. Изменение отношений к инвалидам и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического этапа.
8. Индивидуальное предпринимательство как средство профессиональной самореализации инвалидов и людей с ограниченными возможностями.

9. Доступная городская среда как средство самореализации и личностного роста инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
10. Психологическая и социальная адаптация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в системе высшего профессионального образования.
11. Влияние стереотипов работодателей на решение о приёме на работу инвалидов или людей с ограниченными возможностями.
12. Восприятие лиц с ограниченными физическими возможностями в современном российском обществе
13. Механизмы восприятия человека человеком и проблемы социальной и психологической адаптации
14. Распределение командных ролей в коллективе с участием людей с ограниченными возможностями
15. Формирование командного мышления в условиях профессиональной деятельности

При выполнении домашнего задания № 1,2 обучающиеся самостоятельно выбирают тему реферата (аналитического обзора), в процессе консультаций с преподавателем определяют перечень дополнительной литературы необходимой для написания реферата (аналитического обзора), определяют график сдачи материала, при необходимости уточняют тему реферата (аналитического обзора).

Рекомендуемая структура реферата (аналитического обзора):

- вводная часть (обоснование актуальности выбранной темы);
- основная часть (обзор первоисточников по теме реферата и их анализ);
- выводы (на основе обобщения результатов анализа рассмотренных первоисточников);
- библиографический список с указанием использованных первоисточников.

Реферат (аналитический обзор) оформляется в письменном виде на бумажном или электронном носителе, в виде распечаток текста в формате Microsoft Word и иллюстраций на листах формата А4, объем реферата 10-12 страниц, поля – 2 см, интервал -1,5, шрифт Times New Roman – размер 14.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

### 3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Не может правильно и своевременно представить результаты выполнения	Правильно и своевременно представляет результаты выполнения заданий

	заданий проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	
--	--	--

*3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Платонова, Н. М. Основы социальной инноватики : учебное пособие / Н. М. Платонова, М. Ю. Платонов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-98238-072-2. [Электронный ресурс]	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83650.html">http://www.iprbookshop.ru/83650.html</a>
2.	Федорова, Т. Н. Разработка и реализация индивидуальной программы реабилитации больного/инвалида : учебное пособие / Т. Н. Федорова, А. Н. Налобина. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 510 с. — ISBN 978-5-4497-0001-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="http://www.iprbookshop.ru/82674.html">http://www.iprbookshop.ru/82674.html</a>
3.	Рот, Ю. Межкультурная коммуникация. Теория и тренинг: учебно-методическое пособие / Ю. Рот, Г. Коптельцева. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 223 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81799.html">http://www.iprbookshop.ru/81799.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Сугак Е.Б.
ст. преподаватель	-	Годунова Г.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области производственной безопасности в сфере инженерных систем жизнеобеспечения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> методы выявления и распознавания производственных опасностей и вредностей
	<b>Знает</b> причины травматизма при проведении основных строительных работ
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные способы защиты человека от опасностей и вредностей при проведении основных строительных работ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету защитного заземления и устойчивости подмости для работы на высоте
ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы безопасности труда в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	водоотведения)
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по безопасности труда в сфере водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции). <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технических решений в сфере водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов по безопасности труда
ПКр-2.7. Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	7	8		8					Контрольная работа -р.1 Домашнее задание №1 – р.1, 2 Домашнее задание №2 – р.2
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	7	8		8			58	18	
Итого:		7	16		16			58	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	9								Контрольная работа -р.1 Домашнее задание №1 – р.1, 2 Домашнее задание №2 – р.2
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	9	2		2			100	4	
Итого:		9	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Основы производственной безопасности в строительстве.	Сфера деятельности и задачи современной безопасности труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Обязательное страхование от несчастных случаев и

		профессиональных заболеваний. Надзор за производственной безопасностью в строительстве.
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	Организационно-технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов. Обеспечение безопасности при выполнении сварочных и газопламенных работ. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Безопасная эксплуатация сосудов под давлением.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	Обзорная лекция по разделам дисциплины. Основные термины и определения. Методика изучения дисциплины.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	

#### 4.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3. Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Основы производственной безопасности в строительстве.	Содержание обучения персонала безопасным методам труда, организация проверки знаний по выполнению требований охраны труда в строительстве. Виды инструктажей, подготовка инструкций по безопасному производству работ.
		Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: организация комиссии по расследования страхового случая. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.
		Требования к организации санитарно-бытового обслуживания в строительстве. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке.

		Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда.
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	<p>Меры по защите от действия электрического тока. Физические предпосылки защитной функции заземления. Критерии безопасности электрического тока. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления.</p> <p>Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ, выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.</p> <p>Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Установление размеров опасной зоны. Проведение технического освидетельствования строительного крана.</p> <p>Обустройство безопасного рабочего места на высоте: коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты.</p>

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы/домашнего задания по темам «Основы производственной безопасности на строительной площадке» и «Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов».
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы производственной безопасности в строительстве.	<p>Сфера деятельности и задачи современной безопасности труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда. Система управления охраной труда, функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Надзор за производственной безопасностью в строительстве.</p> <p>Содержание обучения персонала безопасным методам труда, организация проверки знаний по выполнению требований охраны труда в строительстве. Виды инструктажей, подготовка инструкций по безопасному производству работ.</p> <p>Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве: организация комиссии по расследования страхового случая. Расследование реальных несчастных случаев в строительстве.</p> <p>Требования к организации санитарно-бытового обслуживания в строительстве. Оценка потребностей во временных административно-бытовых зданиях. Предварительный расчет численности работников на объекте. Нормативы потребностей в площадях временных зданий. Расчет потребностей в административно-бытовых помещениях на строительной площадке.</p> <p>Функциональные обязанности работодателя и руководителей производственных подразделений, ответственность специалиста по охране труда в современной системе управления производственной безопасностью. Подготовка плана мероприятий по обеспечению безопасности на строительной площадке, соблюдению требований охраны труда.</p>
2	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	<p>Организационно-технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. Причины травматизма при монтажных работах. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. Организация рабочего места на высоте. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузовая и собственная устойчивость кранов. Опасные зоны строительных кранов.</p>



	<p>Обеспечение безопасности при выполнении сварочных и газопламенных работ. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Безопасная эксплуатация сосудов под давлением.</p> <p>Меры по защите от действия электрического тока. Физические предпосылки защитной функции заземления. Критерии безопасности электрического тока. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления.</p> <p>Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ, выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций.</p> <p>Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Установление размеров опасной зоны. Проведение технического освидетельствования строительного крана.</p> <p>Обустройство безопасного рабочего места на высоте: коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты.</p>
--	--

*4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы выявления и распознавания производственных опасностей и вредностей	1, 2	Контрольная работа, Домашнее задание №1, зачет
<b>Знает</b> причины травматизма при проведении основных строительных работ	1, 2	Контрольная работа, Домашнее задание №1, зачет
<b>Знает</b> основные способы защиты человека от опасностей и вредностей при проведении основных строительных работ	2	Контрольная работа, Домашнее задание №2, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету защитного заземления и устойчивости подмости для работы на высоте	2	Домашнее задание №2
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы безопасности труда в	1	Контрольная работа, зачет

сфере теплогаснабжения и вентилляции (водоснабжения и водоотведения)		
<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по безопасности труда в сфере водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции)	1	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия технических решений в сфере водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции) требованиям нормативно-технических документов по безопасности труда	2	Домашнее задание №1 и №2, зачет
<b>Знает</b> основные требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции)	2	Домашнее задание №1 и №2, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции)	2	Домашнее задание №1 и №2, зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Основы производственной безопасности в строительстве.	1. Общие причины происхождения любого несчастного случая. 2. Две классификации причин травматизма в строительстве. 3. Объективный и субъективный факторы безопасности 4. Основные способы выявления опасных и вредных факторов. 5. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей. 5. Виды надзора за охраной труда в строительстве. 6. Интегрированная, дополнительная и указательная ТБ. 7. Задачи по управлению охраной труда в строительной организации. 8. Ответственность и обязанности работодателя за состояние охраны труда 9. Ответственность и полномочия специалиста по охране труда. 10. Понятие о профессиональном риске, выявление, оценка. 11. Управление профессиональными рисками. 12. Три вида надзора за охраной труда 13. Страхование от несчастных случаев
2.	Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов.	14. Решения по безопасности труда в проектных документах. 15. Безопасность такелажных работ, выбор такелажных приспособлений. 16. Безопасная эксплуатация стальных канат и гибких строп. 17. Конструктивные решения балочных траверс и их расчет. 18. Определение устойчивости откоса земляной выемки. 19. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. 20. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. 21. Причины травматизма при выполнении монтажных работ. 22. Организация рабочего места на высоте. 23. Условия безопасной эксплуатации строительных кранов. 24. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. 25. Определение границ опасных зон строительных кранов. 26. Действие электрического тока на организм человека. 27. Критерии безопасности электрического тока. 28. Практические меры защиты человека от действия электрического тока. 29. Защитное заземление, конструктивные решения. 30. Защитное зануление, конструктивное решение. 31. Обеспечение безопасности при выполнении сварочных и газопламенных работ. 32. Безопасность сосудов, работающих под давлением.

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);

- домашнее задание №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Основы производственной безопасности в строительстве».

*Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:*

1. Общие причины происхождения любого несчастного случая.
2. Две классификации причин травматизма в строительстве.
3. Объективный и субъективный факторы безопасности
4. Основные способы выявления опасных и вредных факторов.
5. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей.
5. Виды надзора за охраной труда в строительстве.
6. Интегрированная, дополнительная и указательная ТБ.
7. Задачи по управлению охраной труда в строительной организации.
8. Ответственность и обязанности работодателя за состояние охраны труда
9. Ответственность и полномочия специалиста по охране труда.
10. Понятие о профессиональном риске, выявление, оценка.
11. Управление профессиональными рисками.
12. Три вида надзора за охраной труда
13. Страхование от несчастных случаев

В рамках выполнения *домашнего задания №1* обучающийся должен подготовить реферат.

*Примерные темы домашнего задания (темы рефератов):*

1. Структура и содержание плана организационно-технических мероприятий по безопасному выполнению строительных работ.
2. Экономическая эффективность реализации мероприятий по охране труда.
3. Функциональные обязанности управленческого персонала в выполнении требований производственной безопасности.
4. Профессиональные риски в строительстве: выявление, качественная и количественная оценка.
5. Порядок расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
6. Организация санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке: требования и реализация.
7. Безопасность выполнения строительных работ на высоте: коллективные и индивидуальные защитные системы.
8. Обеспечение электробезопасности на строительной площадке.

*Тема домашнего задания №2:* «Профилактика производственного травматизма при выполнении основных строительных процессов».

*Состав типового задания:*

1. Рассчитать заземляющее устройство электроустановки при мощности трансформатора 90 кВ·А. Грунт суглинок с удельным сопротивлением  $\rho_{\text{изм}} = 140 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . В качестве заземлителей применить стальные трубы диаметром  $d = 0,08 \text{ м}$  и длиной  $l_{\text{в}} = 2,0 \text{ м}$ , горизонтальная соединительная полоса сечением 4 x 40 мм. Заземлители расположить в плане по замкнутому контуру, расстояние между стержнями  $a = 4 \text{ м}$ , глубина заглубления  $h = 0,8 \text{ м}$ .

2. Рассчитать рабочее освещение для выполнения работ по подготовке и сборке технологического оборудования систем вентиляции. Размер помещений: длина 42 м, ширина 18 м, высота 6,2 м. Потолок и стены выполнены из железобетона, пол – бетонная подготовка. Проектируемая освещенность  $E_n = 30$  лк. Расчет провести для освещения рабочего места на уровне пола. Для временного размещения используем светильник УМП с лампой накаливания (ЛН), высота подвески светильника до потолка 1 м.

3. Рассчитать прожекторное освещение строительной площадки размером 40 м на 80 м для выполнения земляных работ и устройства наружной сети водоотведения на территории объекта. Определить форму изолуксы и обеспечить равномерность освещенности по площади стройплощадки.

4. Рассчитать потребности во временных административно-бытовых помещениях для объекта промышленного строительства с годовой программой работ  $\Pi=90$  млн. рублей с расчетом ожидаемой численности работающих.

5. Рассчитать профиль равноустойчивого откоса выемки глубиной 6 м, свободного от дополнительной нагрузки бермы. Грунт глинистый с характеристиками: плотность грунта  $\gamma = 2$  т/м<sup>3</sup>, удельное сцепление грунта  $c = 40$  кПа, угол внутреннего трения  $\varphi = 15^\circ$ . Расчет провести в табличной форме.

6. Выбрать конструкцию и рассчитать устойчивость подмости для работы на высоте 3 рабочих для выполнения работ по монтажу вентиляционного оборудования. Нагрузка на подмость: масса оборудования и инструментов – 150 кг, монтажники – 3 человека по 100 кг каждый.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений,	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

принципов		
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экз. в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») Учебное пособие – Москва : МГСУ, 2014. – 111с.	31

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Сугак ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – 3-е изд. (эл.). – Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf : 114 с.). – Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. – (Охрана труда). – ISBN 978-5-7264-1594-9 : Загл. с титул. экрана.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf</a>
2	Информационная поддержка принятия решений в сфере охраны труда [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов строительных специальностей и направлений всех форм обучения / В. М. Дмитриев, Ж. Е. Зимнухова, В. Г. Однолько, Е. А. Сергеева. — Электрон. Текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский гос. технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64095.html">http://www.iprbookshop.ru/64095.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Сугак Е.Б. Охрана труда и техника безопасности в строительстве [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Электрон. Текстовые дан. (0,57Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. 38 с. – (Строительство). – Загл. с титул. Экрана

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не тре-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>буется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	Доктор техн. наук, профессор	Титаренко Борис Петрович
Преподаватель		Гусакова Екатерина Михайловна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории принятия решений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области математических методов принятия решений. В том числе:

- знакомство с современным состоянием проблем теории принятия решений и компьютерными методами;

- знакомство с детерминированными и стохастическими методами, применяемыми при принятии решений в экономике, строительстве и других областях, а также с основными принципами планирования, проведения и оформления процедур принятия решений;

- приобретение навыков эффективного применения принципов и методов математической обработки данных при решении задач планирования строительного производства и выбора методов и форм организации строительства и строительного производства;

- формирование общих принципов применения и анализа математических методов принятия решений в сфере профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.6 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников с помощью математических методов принятия решений
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами математическими методами
УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации методами теории принятия решений
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского понятийного аппарата
УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов методами линейного программирования
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) решения задачи методами теории принятия решения
ПК-1.6 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) применением теории принятия решений

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:



Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Детерминированные методы принятия решений	7	6		8					Контрольная работа (р.1) Домашнее задание №1 (р.2) Домашнее задание №2 (р.3)
2	Стохастические методы принятия решений	7	6		4			58	18	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	7	4		4					
	Итого:	7	16	-	16			58	18	зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Детерминированные методы принятия решений	9								Контрольная работа (р.1) Домашнее задание №1 (р.2) Домашнее задание №2 (р.3)
2	Стохастические методы принятия решений	9	2	-	2	-	-	100	4	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	9								
	Итого:	9	2	-	2			100	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Детерминированные методы принятия решений	Теория графов. Дерево принятия решений. Применение теории сетей при принятии решений. Применение методов линейного программирования
2	Стохастические методы принятия решений	Корреляционный и регрессионный анализ. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. Проверка гипотез.
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Экспертные методы в принятии управленческих решений. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Детерминированные методы принятия решений	Обзорная лекция по темам: Основные понятия и определения. Рассмотрение некоторых методов принятия решений. Методика изучения дисциплины.
2	Стохастические методы принятия решений	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	Решение задач с применением теории графов при принятии решений Решение задач с применением методов сетевого планирования при принятии решений Использование методов линейного программирования при принятии решений
2	Стохастические методы принятия решений	Решение задач с применением методов корреляционного и регрессионного анализа при принятии решений Имитационное моделирование
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Матричные игры. Применение теории игр при выработке оптимальной стратегии. Применение экспертных методов. Метод анализа иерархий (МАИ).

##### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	Примеры решения (выполнения) заданий контрольной работы. Рассмотрение некоторых задач домашних заданий.
2	Стохастические методы принятия решений	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Детерминированные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Стохастические методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Детерминированные методы принятия решений	Теория графов. Дерево принятия решений. Применение теории сетей при принятии решений. Применение методов линейного программирования Решение задач с применением теории графов при принятии решений Решение задач с применением методов сетевого планирования при принятии решений Использование методов линейного программирования при принятии решений
2	Стохастические методы принятия решений	Корреляционный и регрессионный анализ. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. Проверка гипотез. Решение задач с применением методов корреляционного и регрессионного анализа при принятии решений Имитационное моделирование
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Экспертные методы в принятии управленческих решений. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений. Имитационное моделирование в задачах организации строительства. Матричные игры. Применение теории игр при выработке оптимальной стратегии. Применение экспертных методов. Метод анализа иерархий (МАИ).

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников с помощью математических методов принятия решений	2,3	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами математическими методами	1	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации методами теории принятия решений	3	Зачет Домашнее задание №2

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского понятийного аппарата	1	Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов методами линейного программирования	1	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления последовательности (алгоритма) решения задачи методами теории принятия решения	2,3	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения) применением теории принятия решений	1,2,3	Зачет Контрольная работа Домашнее задание №1

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Детерминированные методы принятия решений	1. Определение математической модели. 2. Классификация математических методов принятия решений 3. Прогноз и технология прогнозирования.

		<p>4. Показатель качества математической модели и его связь с характером самой модели.</p> <p>5. Теория графов. Дерево принятия решений. Алгоритмы принятия решений</p> <p>6. Применение теории сетей при принятии решений.</p> <p>7. Применение методов линейного программирования</p> <p>8. Выбор метода и методики обработки данных при решении профессиональных задач.</p> <p>9. Составление планов исследования задач профессиональной сферы математическими методами обработки данных.</p> <p>10. Числовые данные, необходимые для проведения исследования математическими методами.</p> <p>11. Классификация программного обеспечения ПК для реализации математических методов принятия решений.</p>
2	Стохастические методы принятия решений	<p>12. Метод наименьших квадратов.</p> <p>13. Корреляционный и регрессионный анализ.</p> <p>14. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства.</p> <p>15. Проверка адекватности множественной полиномиальной регрессии</p> <p>16. Проверка гипотез. Прогнозирование последствий принимаемых решений.</p>
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	<p>17. Экспертные методы в принятии управленческих решений.</p> <p>18. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов.</p> <p>19. Метод анализа иерархий.</p> <p>20. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Цена игры. Теорема Неймана. Чистые и смешанные стратегии</p> <p>21. Применение теории игр в процедурах принятия решений.</p> <p>22. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Тема контрольной работы: «Решение задач по принятию оптимальных решений»*

*Примерные задачи к контрольной работе.*

Математическая модель оптимизационных задач состоит из системы ограничений исследуемого процесса и целевой функции этого процесса, отражающей критерий оптимальности задачи:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \geq b_i, \quad i=1,2,3,\dots,m,$$

$$x_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n,$$

$$z_{\max}^{(\min)} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j.$$

Найти оптимальное решение:

$$\begin{array}{ll} z_{\max} = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2, & z_{\min} = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2, \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 20, & 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 24, \\ 1) \quad -x_1 + x_2 \geq 1, & 2) \quad -5 \cdot x_1 + 9 \cdot x_2 \geq 18, \\ 25 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 \leq 10, & x_1 \geq 1.5, \quad x_2 \leq 4.5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. & x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{array}$$

Тема домашнего задания №1: «Прогнозирование последствий принимаемых решений»

Типовое домашнее задание:

Пусть в среднем  $y$  есть линейная функция от  $x$ , т. е. имеет место уравнение регрессии

$$\tilde{y}(x) = \beta_0 + \beta_1 x,$$

где  $M(y/x)$  — условное математическое ожидание случайной величины  $y$  при заданном  $x$ .

Объясняющая переменная  $x$  рассматривается как неслучайная величина;

$\beta_0$  и  $\beta_1$  — неизвестные параметры генеральной совокупности, которые подлежат оценке по результатам выборочных наблюдений

Рассчитать оценки  $\beta_0$  и  $\beta_1$

№	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Y	13	19	22	14	21	27	16	24	30	19	27

№	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Y	8	14	19	11	18	26	16	27	34	20	29

Тема домашнего задания №2: «Экспертные методы принятия решений»

Типовое домашнее задание:

Решим практическую задачу: **определим преимущества расположения жилых фондов с учетом многокритериальной оценки размещения жилых зданий в городе Москве.** Метод анализа иерархий позволяет разбить сложную проблему на ряд простых подзадач, выявить противоречия. Он не требует упрощения структуры задачи, априорного отбрасывания некоторых признаков. Поэтому он эффективнее других аналитических инструментов позволяет учитывать влияние всевозможных факторов на выбор решения. Метод анализа иерархий проводится по следующей схеме: 1) структурирование проблемы выбора в виде иерархии или; 2) установка приоритетов критериев и оценка каждой из альтернатив по критериям; 3) вычисляются коэффициенты важности для элементов каждого уровня, при этом проверяется



согласованность суждений; 4) подсчитывается комбинированный весовой коэффициент и определяется наилучшая альтернатива.

Для проведения анализа были выбраны четыре улицы, расположенные в разных микрорайонах города Москвы: 1-ый Подольский переулок, улица Одинцовская, шоссе Международное, улица Ташкентская. В качестве критериев, по которым будет проводиться оценка жилого фонда, были взяты следующие факторы:

Таблица 1

Критерии оценки жилых фондов	Название фактора	Желаемое значение

1. Транспортная доступность в шаговой доступности от метро
2. Свобода парковки наличие парковки рядом с домом, простота подъезда к дому
3. Чистый воздух, экология отсутствие в районе загрязняющих атмосферный воздух и опасных объектов
4. Озелененность территории наличие крупных зеленых массивов (парков) в шаговой доступности от дома
5. Близость от основных объектов в шаговой доступности от школы, инфраструктуры района детского сада, районной поликлиники

Для установления относительной важности элементов иерархии используется шкала отношений. Данная шкала позволяет ЛПР ставить в соответствие степеням предпочтения одного сравниваемого объекта перед другим некоторые числа. Шкала содержит в себе числовые показатели от 1 до 9 и обратные им величины, которые отображают девять степеней превосходства одного критерия над другим. Парные сравнения удобно представлять матрицей. Эта матрица обладает свойством обратной симметричности ( $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ), где  $a_{ij}$  уровень преимущества элемента  $u_i$  над  $u_j$ , определяемый по девятибалльной шкале Саати, индексы  $i$  и  $j$  определяют строку и столбец соответственно. Процесс сравнения важности элементов начинается с левого верхнего элемента матрицы вопросом: насколько первый элемент данного уровня иерархии важнее (относительно элемента верхнего уровня иерархии), чем второй? Далее первый элемент сравнивается с третьим и т.д. Результаты сравнений элементов заносятся в симметричные позиции матрицы. После построения всех матриц парных сравнений на следующем этапе рассчитываются собственные значения векторов и их нормированные оценки.

**Для расчетов используются данные экспертов**

**Пример таблицы эксперта**

	Транспортная доступность	Свобода парковки	Чистый воздух	Озелененность территории	Близость инфраструктуры
Транспортная доступность	1	7	3	5	7
Свобода парковки		1	1	1	1
Чистый воздух			1	1	1
Озелененность территории				1	1
Близость инфраструктуры					1
<b>СУММА</b>					

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 для заочной формы обучения. Для оценивания навыков основного уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Просветов Г.И. Статистика: задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 495 с.	50
2	Ширшиков, Б. Ф. Организация, планирование и управление строительством: учебник для студентов ВУЗов, Москва: Изд-во АСВ, 2012. - 528 с.	132
3	Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. А. Есипов. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 253 с.	150

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мендель А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 463 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/15401">www.iprbookshop.ru/15401</a>
2	Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB [Электронный ресурс]: курс лекций. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017- 628 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64926">www.iprbookshop.ru/64926</a>
3	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Мхитарян [и др.] — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17047">http://www.iprbookshop.ru/17047</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) naпoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
ст. преподаватель		Коверина М.С.
ст. преподаватель		Юсупова С.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является углубление уровня освоения компетенции обучающегося в области профессионального общения на русском языке в сферах науки, техники, технологий, делопроизводства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01. Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)	УК-4.1. Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения.
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.	ПК-3.11. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.	<b>Знает</b> основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции делового русского языка, необходимые для структурированного изложения информации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> стилистически и грамматически верного изложения найденной информации с указанием источников в ситуации делового общения
УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	<b>Знает</b> нормы делового общения и порядок ведения деловой переписки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в письменной форме с соблюдением этических норм речевого поведения
УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения.	<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной форме с соблюдением этических норм речевого поведения
ПК-3.11. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> лексику и грамматические конструкции, характерные для разработки текстовой части проектной документации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения языковыми средствами, используемыми для подготовки текстовой части проектной документации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Технология делового письма	7	8		8			58	18	<i>Контрольная работа – р.1</i> <i>Домашнее задание № 1 – р.1</i> <i>Домашнее задание № 2 – р.2</i>
2	Устное деловое общение		8		8					
Итого:		7	16		16			58	18	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Технология делового письма	9	2					100	4	<i>Контрольная работа – р.1</i> <i>Домашнее задание № 1 – р.1</i> <i>Домашнее задание № 2 – р.2</i>
2	Устное деловое общение				2					
Итого:		9	2		2			100	4	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Технология делового письма	<i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль</i>  Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии. <i>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля.</i>

		<p>Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.</p> <p><i>Тема: Письменные формы делового общения.</i></p> <p>Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов.</i></p> <p>Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i></p> <p>Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.</p> <p>Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p><i>Тема: Языковая норма.</i></p> <p>Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p>
2.	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Этика делового общения.</i></p> <p>Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.</p> <p><i>Тема: Основы ораторского искусства.</i></p> <p>Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.</p> <p><i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь.</i></p> <p>Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового письма	Обзорная лекция по языковым особенностям официально-делового стиля и этике делового общения
2	Устное деловое общение	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Технология делового письма	<p><i>Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи.</i> Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля. Анализ и редактирование текстов делового содержания.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов.</i> Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i> Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола.</p> <p><i>Тема: Деловая переписка.</i> Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.</p>
2.	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации</i> Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации.</p> <p><i>Тема: Публичное выступление с докладом.</i> Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ</p> <p><i>Тема: Деловая беседа</i> Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка)</p>

--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового письма	Примеры составления информационно-справочных и личных документов, основные правила ведения деловой переписки и беседы
2	Устное деловое общение	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Технология делового письма	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Устное деловое общение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Технология делового письма	<p><u>Лекции</u>  <i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль</i>            Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.  <i>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля</i>            Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.  <i>Тема: Письменные формы делового общения</i></p>

		<p>Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов</i></p> <p>Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов</i></p> <p>Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.</p> <p>Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p><i>Тема: Языковая норма</i></p> <p>Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p> <p><u>Практические занятия</u></p> <p><i>Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи</i></p> <p>Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи.</p> <p>Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля.</p> <p>Анализ и редактирование текстов делового содержания.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов</i></p> <p>Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов.</p> <p>Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов</i></p> <p>Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола.</p> <p><i>Тема: Деловая переписка</i></p> <p>Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения.</p> <p>Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.</p>
2.	Устное деловое общение	<p><u>Лекции</u></p> <p><i>Тема: Этика делового общения</i></p> <p>Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при</p>



		<p>ведении переговоров.  <i>Тема: Основы ораторского искусства</i>          Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.  <i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь</i>          Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.  <u>Практические занятия</u>  <i>Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации</i>          Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации.  <i>Тема: Публичное выступление с докладом</i>          Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ  <i>Тема: Деловая беседа</i>          Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка).</p>
--	--	--

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), у ответственного за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции делового русского языка, необходимые для структурированного изложения информации	1,2	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> стилистически и грамматически верного изложения найденной информации с указанием источников в ситуации делового общения	1,2	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1</i>
<b>Знает</b> нормы делового общения и порядок ведения деловой переписки	1	<i>Контрольная работа Домашнее задание № 1 Зачёт</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в письменной форме с соблюдением этических норм речевого поведения	1	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1</i>
<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации	2	<i>Домашнее задание №2 Зачёт</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной форме с соблюдением этических норм речевого поведения	2	<i>Домашнее задание №2 Зачет</i>
<b>Знает</b> лексику и грамматические конструкции, характерные для разработки текстовой части проектной документации	1	<i>Контрольная работа Домашнее задание № 1</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения языковыми средствами, используемыми для подготовки текстовой части проектной документации	1, 2	<i>Контрольная работа Домашнее задание № 1 Домашнее задание №2</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание конструкций научного стиля речи
	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- форма обучения очная – зачёт в 7 семестре;
- форма обучения заочная – зачёт в 9 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Технология делового письма	1. Перечислите функциональные стили речи и их особенности. 2. Сформулируйте языковые особенности официально-делового стиля речи. 3. Перечислите виды деловых документов. 4. Каковы правила составления личных документов? 5. Каковы правила составления информационно-справочных документов? 6. Назовите цели деловой переписки, перечислите виды деловых писем. 7. Расскажите об основных требованиях к тексту документов. 8. Перечислите основные организационно-распорядительные документы. 9. Охарактеризуйте структуру делового письма. 10. Расскажите, из каких основных пунктов состоит типового договор. 11. Опишите типичные ошибки в текстах деловых бумаг и документов. 12. Назовите общепринятые сокращения слов и словосочетаний в текстах документов. 13. Проведите анализ языковых средств технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) здания (сооружения).
2.	Устное деловое общение	14. Перечислите вербальные и невербальные средства коммуникации. 15. Дайте определение этике делового общения. 16. Назовите типы публичной речи. 17. Перечислите основные этапы при подготовке речи. 18. Охарактеризуйте особенности монологической и диалогической речи. 19. Подготовьте презентацию по проектированию системы водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) 20. Подготовьте презентацию по расчетному обоснованию системы водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) здания (сооружения). 21. Подготовьтесь к деловой беседе по организационно-технологическому проектированию системы водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) здания (сооружения).

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

*Очная форма обучения:*

- контрольная работа в 7 семестре;
- домашнее задание №1 в 7 семестре;
- домашнее задание №2 в 7 семестре.

*Заочная форма обучения:*

- контрольная работа в 9 семестре;
- домашнее задание №1 в 9 семестре;
- домашнее задание №2 в 9 семестре.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

#### Контрольная работа по теме «Технология делового письма»

*Перечень типовых контрольных заданий:*

**Задание 1. Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях и выберите неправильный вариант:**

1. а) играть роль б) играть значение;
2. а) решить проблему б) разрешить ситуацию в) разрешить вопрос г) решить задачу;
3. а) представлять интересы б) представлять фирму в) представлять итоги;
4. а) рассмотреть вопрос б) рассмотреть дело в) рассмотреть случай;
5. а) погашать кредит б) погашать задолженность в) погашать ссуду;
6. а) внести предложение б) нести вопрос в) внести резолюцию;
7. а) соблюдать правила б) соблюдать бюджет в) соблюдать законы;
8. а) возместить ущерб б) возместить кредит в) возместить предмет аренды.

**Задание 2. Выберите правильный вариант:**

1. приехать по: а) окончании института б) окончанию института;
2. возвратиться по: а) завершении строительства б) завершению строительства;
3. приступить к обязанностям по: (а) истечении срока стажировки б) истечению срока стажировки);
4. расписаться по: а) ознакомлении с решением б) ознакомлению с решением;
5. принять решение по: а) рассмотрению вопроса б) рассмотрении вопроса;
6. навести справки по: а) прибытию на место б) прибытии на место;
7. написать отчет по: а) окончанию работ б) окончании работы.
8. Действовать вопреки: а) совета б) совету;
9. уезжать согласно: а) предписания б) предписанию;
10. совершенствовать формы ведения хозяйства по мере: а) развития демократии и рыночных отношений б) развитию демократии и рыночных отношений;
11. отложить решение впредь до: а) выяснения обстоятельств дела б) выяснении обстоятельств дела;
12. корректировать план в сторону: а) уменьшении объема работы б) уменьшения объема работы;

**Задание 3. Выберите нужное в данном контексте, подчеркните его:**

1. Предприятия республики готовы а) *усвоить* б) *освоить* около 120 наименований продукции для фермерских хозяйств.
2. Без чётко организованной системы управления, устанавливающей полномочия а) *ответственных* б) *ответных пользователей*, эти программы не могут быть выполнены.

3. Следует поставить задачу повсеместного создания *а) демократичных б) демократических* органов самоуправления.
4. Участники этого процесса, *а) двигаемые б) движимые* лучшими побуждениями, внесли огромное количество предложений.
5. Между странами установлены *а) дружеские б) дружественные* отношения.

**Задание 4. Отметьте вариант, соответствующий норме:**

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1) опытные           | а) инженерЫ б) инженерА       |
| 2) квалифицированные | а) тОкари б) токаря           |
| 3) опытные           | а) бухгалтерА б) бухгалАлтеры |
| 4) внимательные      | а) дОкторы б) докторА         |
| 5) высшие            | а) сортА б) сОрты             |
| 6) объемные          | а) тОмы б) тома               |

**Задание 5. Выберите словосочетания, в которых управление соответствует норме:**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) отчитаться           | а) по возвращению б) по возвращении (из отпуска) |
| 2) оплатить             | а) проезд б) за проезд                           |
| 3) противоречит         | а) одно другому б) одно с другим                 |
| 4) он удостоен          | а) награды б) наградой                           |
| 5) руководитель удивлен | а) результату б) результатом                     |
| 6) беспокоиться         | а) о проекте б) за проект                        |
| 7) согласно             | а) плана б) плану                                |
| 8) вопреки              | а) предписанию б) предписания                    |
| 9) благодаря            | а) заботе б) заботы                              |
| 10) вера                | а) в победу б) в победе                          |
| 11) уверенность         | а) в победу б) в победу                          |

**Задание 6. Выберите правильный вариант общепринятых сокращений:**

- Техническое задание – а) тех.зад. б) ТЗ
- Специальный заказ – а) СЗ б) спец.заказ
- Государственный стандарт – а) ГС б) ГОСТ
- Промышленный строительный банк – а) промстройбанк б) ПСБ
- Российская академия государственной службы – а) РАНХиГС б) росаггосслужбы
- Строительные нормы и правила – а) стройнормправ б) СНИП

**Задание 7. Отметьте предложения, в которых нет ошибок в согласовании и управлении:**

- На собрании были высказаны ряд поправок.
- Половина технических регламентов нуждалась в особом внимании.
- В конкурсе участвовали 51 человек.
- Это материал очень эффективный.
- МВФ приняли на днях важную резолюцию.
- Докладчик подчеркивал о том, что руководство не справилось со своей задачей.
- В статье описывалась жизнь известного ученого.
- Они не понимали о том, что это трагедия.

**Задание 8. Прочитайте предложения, найдите среди них предложения с нарушением административного речевого этикета:**

- Не откажите нам в любезности и пришлите, если это вас не затруднит, проект устава фирмы.
- Институт просит представить ваши экспонаты для выставки в приемлемом для экспонирования виде.
- Направляем вам откорректированный вариант проекта нового положения. Просим рассмотреть и утвердить.
- Обращаюсь к вам с убедительной просьбой срочно прислать необходимую документацию.
- Просим вас сообщить результаты эксперимента

**Задание 9. Найдите предложения, содержащие грамматические ошибки:**

- Результаты опыта подтверждают о наших предположениях.
- Об этих задачах неоднократно отмечал министр.
- Лектор оперировал с точными фактами.
- Приведенные примеры говорят за возможность широкого применения нового метода строительства.
- Благодаря высокому профессионализму работников заказ был выполнен в срок.

**Задание 10. Выберите стилистически корректную фразу из текста заявления:**

1. Я прошу разрешения досрочно сдать экзамен.
2. Прошу Вас позволить мне досрочно сдать экзамен.
3. Прошу Вашего согласия на досрочную сдачу экзамена.
4. Прошу Вас разрешить мне досрочно сдать экзамен.
5. Прошу Вашего разрешения для досрочной сдачи экзамена.

**Задание 11. Выберите корректную фразу из текста автобиографии:**

1. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, родился 7 июня в г. Москве.
2. Я, Иванов Сергей Сергеевич, родился 7 июня 1988 года в г. Москве.
3. Я, Иванов Сергей Сергеевич, проживаю в г. Москве, где родился 7 июня 1988 года.
4. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, уроженец г. Москвы.
5. Моё имя Иванов Сергей Сергеевич, я родился в г. Москве в 1988 году, 7 июня.

**Задание 12. Выберите стилистически корректную фразу из текста резюме:**

1. Цель: ищу работу по специальности.
2. Цель: трудоустройство по специальности.
3. Цель: карьера по специальности.
4. Цель: должность по специальности.
5. Цель: вакансии по специальности

**Задание 13. Сравните предложения и выберите правильный вариант:**

1.
  - Ведущему инженеру-строителю был представлен отпуск без сохранения содержания.
  - Ведущему инженеру-строителю был дан отпуск без сохранения содержания.
  - Ведущему инженеру-строителю был предоставлен отпуск без сохранения содержания.
2.
  - В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедры градостроительства.
  - В обсуждении проекта принял участие зав. кафедры градостроительство.
  - В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедрой градостроительства
3.
  - Согласно распоряжению руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
  - Согласно распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
  - Благодаря распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.
4.
  - Строительная организация не смогла в срок реализовать строительство предприятия.
  - Строительная организация не смогла в срок осуществить дострой предприятия.
  - Строительная организация не смогла в срок завершить строительство предприятия.
5.
  - К заседаниям всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы, содержащие необходимые проекты решений.
  - Всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы к заседаниям, которые содержат необходимые проекты решений.
  - Всем члена комитета к заседаниям заранее раздаются материалы, которые содержат необходимые проекты решений.

**Задание 14. В письменной форме делового общения в отличие от устной:**

- а) используются невербальные средства;
- б) акт приема передачи информации дистанционирован;
- в) соблюдается строгий и определенный порядок слов;
- г) информация воспринимается органами слуха.

**Задание 15. Основная функция документа:**

- а) нормативная;
- б) управленческая;
- в) информационная.

**Задание 16. Электронный текст для составителя письма отождествляется:**

- а) с устной речью;



- б) с письменной речью;
- в) с письменной речью в устной форме

**Задание 17. В период с XV по XVII делопроизводство называлось приказным, потому что:**

- а) первые государственные учреждения назывались приказами;
- б) первые деловые документы содержали только приказы и указы царей;
- в) деловые документы, фиксирующие частные правоотношения, создавались только по приказу царя.

**Задание 18. Профессиональными навыками делового человека являются:**

- а) умение составлять деловые документы и формулировать высказывания, используя сложные синтаксические конструкции со специальными книжными словами, выражениями, газетными штампами, заимствованиями;
- б) умение четко изложить суть вопроса, однозначно сформулировать предложение, просьбу, требование, убедительно обосновать свои выводы;
- в) умение демонстрировать свои достижения и заслуги и быстро давать оценку.

**Задание 19. Обязательный информационный элемент документа, имеющий в нем свое композиционное месторасположение, называется:**

- а) формуляром;
- б) стандартом;
- в) реквизитом.

**Задание 20. К распорядительным и административно-организационным документам относятся:**

- а) устав, приказ, распоряжение, сопроводительное письмо, запрос, договор;
- б) положение, распоряжение, трудовое соглашение, договор, устав, приказ, резолюция;
- в) положение, резолюция, ходатайство, гарантийное письмо, акт, доверенность, сопроводительное письмо.

**Задание 21. К личным документам не относятся:**

- а) докладная записка, служебная записка, приглашение, рекомендация;
- б) расписка, доверенность, характеристика, ходатайство.
- в) резюме, автобиография, заявление, объяснительная записка;

**Задание 22. Документы, создаваемые в учреждениях, содержащие информацию о фактическом положении дел, которая служит основанием для принятия решений, называются:**

- а) административно-организационными;
- б) распорядительными;
- в) информационно-справочными.

**Задание 23. Соотнесите понятие и его определение.**

- 1) краткий и хорошо структурированный деловой документ, цель которого – представить соискателя в качестве потенциального работника;
- 2) акт волеизъявления подразделения организации, издаваемый по оперативным административно-хозяйственным вопросам руководителями предприятия или его заместителями;
- 3) документ, на основании которого один человек дает право другому действовать от своего имени;
- 4) документ, содержащий указание и объяснение причин, которые привели к каким-либо нарушениям в производственном или учебном процессе.
- 5) правовой акт, издаваемый руководителем учреждения (организации, предприятия);
- 6) документ, составляемый группой лиц и подтверждающий установленные ими факты или события;
- 7) документ, фиксирующий ход обсуждения вопросов и принятия решений на собраниях, совещаниях, конференциях;
- 8) документ, адресованный руководителю учреждения и содержащий обстоятельное изложение какого-либо вопроса с выводами и предложениями составителя;
- 9) документ, подтверждающий получение каких-либо материальных ценностей, составляется по образцу-модели.
- 10) документ, в котором работник собственноручно в произвольной форме даёт краткое описание в хронологической последовательности этапов своей жизни и трудовой деятельности;
- 11) документ, в котором говорится о профессиональных и личных качествах человека, раскрывается его деловое и общественное лицо.

- а) приказ
- б) акт
- в) резюме
- г) докладная записка
- д) доверенность
- е) распоряжение
- ж) автобиография
- з) расписка
- и) характеристика;
- к) объяснительная записка
- л) протокол

**Задание 24. Реализовать свои цели и намерения в документах автору помогают:**

- а) имена существительные;
- б) лаконизм формулировок;
- в) глагольные конструкции;

**Задание 25. Текст протокола излагают от:**

- а) третьего лица множественного числа, глагол в прошедшем времени;
- б) третьего лица множественного числа, глагол в настоящем времени;
- в) от первого лица единственного числа, глагол в прошедшем времени.

**Задание 26. К какому виду документа относится данная формулировка: «Прошу предоставить академический отпуск с 07.09.2018 г. по 30.08.2019 г. по состоянию здоровья. Медицинская справка прилагается.**

- а) к объяснительной записке;
- б) к заявлению
- в) к докладной записке;

**Задание 27. К какому виду документа относится данная формулировка: «Сводный отчет отдела за III квартал 2017 года не был представлен в указанный срок в связи с повреждением факс-модемной связи».**

- а) к объяснительной записке;
- б) к заявлению
- в) к докладной записке;

**Задание 28. Соотнесите примеры конструкций с названием грамматико-стилистических особенностей текстов деловых документов.**

- 1) Принимая во внимание...
- 2) Обращаем Ваше внимание...
- 3) В связи с отказом...
- 4) ...число продаж, страхование рисков...
- 5) Предоставляется возможность...
- 6) Направляем акт проверки работоспособности пожарной сигнализации...
- 7) Необходимо отметить...

- а) отыменные предлоги
- б) безличные предложения
- в) деепричастные обороты в составе устойчивых конструкций
- г) последовательное подчинение форм родительного падежа
- г) определенно-личные предложения
- д) пассивные конструкции
- е) отвлеченные существительные в форме множественного числа

**Перечень типовых контрольных вопросов**

1. Что такое конспект? Каковы особенности его написания?
2. Чем является реферат? Каковы цели его составления?
3. Что такое аннотация, каковы правила ее написания?
4. Какие существуют виды личных документов?
5. Какова цель написания личных документов?
6. Какие виды информационно-справочных документов вы знаете?
7. Каково назначение информационно-справочных документов?
8. Какова цель написания мотивационного письма?
9. Что такое деловое письмо?

10. Какие виды деловых писем вы знаете?
11. Каково назначение информационного письма?
12. Какова цель письма-претензии?

*Домашнее задание №1 по теме «Технология делового письма».*

*Пример и состав типового задания:*

**Задание 1. Прочитайте приведенные микротексты. Определите стиль каждого микротекста. Выделите их лексические, морфологические и синтаксические особенности.**

1) Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что детальная оценка финансового состояния может быть выполнена при постановке конкретной цели анализа, информационного, технического и программного обеспечения. Основу информационного анализа финансового состояния должна составить бухгалтерская отчетность.

2) Как отмечают специалисты Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, предприятиям придется работать в совершенно новых условиях обновления существующей застройки, что повлечет за собой изменения в ценовом выражении. Мы решили спросить ведущего специалиста этой области Константина Кузнецова, как на этом фоне может измениться жизнь простых граждан.

3) Привет! Как дела? Почему ты так долго не звонил? Всё хотела узнать, нашёл ли ты новую работу? У меня вот настоящий завал, очень много дел, свободного времени совсем нет.

4) Каждый раз, когда приближалась осень, начинались разговоры о том, что многое в природе устроено не так, как нам бы хотелось. Зима у нас длинная, затяжная, лето гораздо короче зимы, а осень проходит мгновенно и оставляет впечатление промелькнувшей за окном золотой птицы. (Паустовский К.Г.)

5) Сообщаем, что в связи с проведение технического обслуживания электростанции в период с 10:00 до 12:00 будет временно прекращено электроснабжение помещения по адресу г.Москва, ул. Цветочная, 24в.

**Задание 2. Сделайте сокращённую запись приведённых ниже словосочетаний:**

1. Волгоградская область; почтовый ящик № 25; станция «Астапово»; отделение связи Кировского района; город Пермь; озеро Байкал.

2. Кандидат технических наук; заместитель декана; заведующий кафедрой; член-корреспондент Академии наук; исполняющий обязанности главного бухгалтера; генеральный директор; главный врач больницы.

3. Техническое задание; специальный заказ; государственный стандарт.

4. Смотри на странице 720; так далее; тому подобное; десять миллионов рублей; 1980 – 1990 годы.

5. Промышленный строительный банк; Научно-исследовательский институт; свободно конвертируемая валюта; налог на добавленную стоимость; расчетный счет.

**Задание 3. Перепишите предложения, раскрывая скобки.**

1. Плановых проверок должно быть не менее (2) в течение года.

2. Испытания должны продолжаться (3 – 5) дней.

3. Требуется (3200) грузовиков грузоподъемностью (20) т.

4. (35) изделий не получили сертификат качества.

5. Шероховатость поверхности по (6) классу точности.

6. Изделия (1), (2), (3) сорта направлены на экспертизу.

7. Строительство дома завершено во (2) квартале.

**Задание 4. Прочитайте автобиографию и составьте резюме.**

Я, Павел Петрович Аксенов, родился 12.08.1984 года в городе Ростове.

В 2001 - 2006 обучался в Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва на механико-математическом факультете.

2006 - 2009 учился в аспирантуре при Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва. В 1989 году защитил диссертацию и получил степень кандидата физико-математических наук. В 2010 году во Франции в Леоне стажировался в Экологическом Университете.

С 2011 по 2017 год работал научным сотрудником на кафедре математического моделирования в экологическом институте в г. Москве.

В настоящее время работаю доцентом на кафедре математического моделирования, в экологическом институте в г. Москве.

С 2011 состою в браке с Галкиной Зинаидой Васильевной. Имею двоих детей.

Владею иностранными языками: английский - читаю со словарем, французский - говорю свободно.

Увлекаюсь рыбной ловлей и туризмом, отдыхом на свежем воздухе.

**Задание 5. Напишите заявление о предоставлении вам трехдневного отпуска.**

При написании данного заявления обоснуйте свою просьбу, используя нужные союзы или

предлоги: для, в связи, из-за, в целях, по причине, вследствие того что, ввиду того что.

**Задание 6.** Напишите заявление о продлении вам сроков экзаменационной сессии по причине болезни.

**Задание 7.** Составьте объяснительную записку студента ИСА 1 курса группы №5 руководителю структурного подразделения (директору института) о пропусках занятий по всем дисциплинам в течение октября 2019 года.

**Задание 8.** Составьте докладную записку начальника конструкторского бюро НИИ автоматизации строительного производства руководителю организации об обеспечении отдела четырьмя компьютерами. Остальные реквизиты укажите самостоятельно.

**Задание 9.** Прочитайте образец резюме. Пользуясь образцом, составьте резюме о трудоустройстве в строительную фирму «Стройгарантия» на должность ведущего инженера-проектировщика.

Дата	18.08.2019.
ФИО	Чернышев Игорь Александрович, 40 лет (1979 г.р.)
Контактная информация	109387, г. Москва, ул. Краснодарская, д.34 кв.29 +7 (926) 414-28-44
Семейное положение	женат, имею дочь (9 л.) и сына (12 л.)
Профессиональный интерес	Программист- разработчик целевых программ; изготовление компьютерной и видеорекламы; управление разработками программ в области компьютерной графики и монтажа.
Образование	2002 г. – получил диплом магистра по направлению Программная инженерия: принципы и методы проектирования и разработки информационных систем. Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
Дополнительное образование	1992 г. - повышение квалификации в фирме «Телеком» по курсу «Язык программирования С+»;
Профессиональный опыт	2018-2012 гг. - предприятие «Элит» - администратор и программист баз данных, 2008-2012 – компания «Медиум» - специалист по проектированию корпоративных информационных систем; 2003-2008 гг. - фирма «Каскад» - программист, разработчик прикладных программ целевого назначения.
Дополнительная информация:	свободно владею английским языком; владею программами PHP, WordPress API, CSS, HTML, JS, CSS.
Психологическая характеристика:	ответственность, дисциплинированность, коммуникабельность, стрессоустойчивость, активность, внимательность.

**Задание 10.** Ознакомьтесь с проектом магазина строительных материалов. Составьте аналогичное описание вашего собственного архитектурно-строительного проекта.

**Проект магазина строительных товаров**

Шифр проекта: АГ-02

Стоимость: -

Комплектация: “П” “Р”.

Продавец: -

Статус – проект не доступен для заказа

**I. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:**

Общая площадь – 1500 м<sup>2</sup>

Полезная площадь – 1478,79 м<sup>2</sup>

Расчетная площадь-1403,2 м<sup>2</sup>  
 Площадь застройки – 1574,57 м<sup>2</sup>  
 Строительный объем – 12720 м<sup>3</sup>  
 II. СОСТАВ ПРОЕКТА:

– Проектная документация. В соответствии с 87 постановлением.

– Рабочая документация

III. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Здание магазина имеет прямоугольную форму размером в осях 50x 30 метров. Кровля двускатная, отметка конька кровли +9.000 .

Состав и площади помещений обеспечивают необходимые условия для выполнения требований к организации торговли строительными товарами, а также создания необходимых санитарно-гигиенических условий для работы персонала.

Функционально здание разделено на 3 основные зоны:

- торговый зал;
- складская зона;
- зона административно-бытовых помещений.

Планировочная организация помещений исключает пересечение посетителей, персонала и загрузки товара. Предусмотрены отдельные входы, для каждой из этих групп.

Загрузка товаров организована через ворота в складское помещение

Обеспечены минимальные пути перемещения товара от загрузочного помещения в подсобные помещения и торговый зал;

IV. ПОЖАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Степень огнестойкости здания- III

Класс функциональной пожарной опасности- ФЗ,1

Класс конструктивной пожарной опасности- С0

**Задание 11. Напишите письмо - приглашение** организационного комитета всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные науки». Используйте необходимые элементы речевого этикета.

Адресат - студенты, преподаватели и сотрудники университета.

Текст должен содержать:

а) информацию о том, что в университете состоится всероссийская конференция «Фундаментальные науки»;

б) приглашение принять в нём участие.

В тексте надо указать:

- срок проведения конкурса (3 марта 2020 года);
- место проведения (здание университета на ярославском шоссе);
- перспективы победителей конкурса (участие во всероссийском конкурсе творческой молодежи).

Сообщите, где можно узнать подробную информацию об условиях участия в конкурсе (оргкомитет конференции, ауд. 342).

*Домашнее задание №2 по теме «Устное деловое общение».*

*Пример и состав типового задания:*

**Задание 1. Заполните таблицу.** Укажите жанры, относящиеся к различным видам ораторской речи. Используйте материал для справок.

Виды ораторской речи				
Социально-политическое красноречие	Академическое красноречие	Судебное красноречие	Социально-бытовое красноречие	Духовное (церковно-богословское) красноречие

*Материал для справок:* доклад, лекция, научный доклад, научное сообщение, научно-популярная лекция, парламентская речь, митинговая, научное обозрение, прокурорская, юбилейная, приветственная, поминальная, речь на приёме, адвокатская, проповедь, застольная, официальное церковное обращение, самозащитная, военно-патриотическая, дипломатическая, агитаторская.

**Задание 2. Прочитайте пример аргументативной речи Остапа Бендера из романа Ильфа и Петрова «Двенадцать стульев».**

Агитационная речь Остапа Бендера

«– Граждане!– сказал Остап, открывая заседание. – Жизнь диктует свои законы, свои жестокие законы. Я не стану говорить вам о цели нашего собрания – она вам известна. Цель святая, отовсюду мы слышим стоны. – Со всех концов нашей обширной страны вызывают о помощи. Вы должны протянуть руку помощи, и мы ее протянем.

Одни из вас служат и едят хлеб с маслом, другие занимаются отхожим промыслом и едят бутерброды с икрой. И те и другие спят в своих постелях и укрываются теплыми одеялами. Одни лишь маленькие дети, беспризорные дети, находятся без призора. Эти цветы улицы, или, как выражаются пролетарии умственного труда, цветы на асфальте, заслуживают лучшей участи. Мы, господа присяжные заседатели, должны им помочь, и мы, господа присяжные заседатели, им поможем.

Речь великого комбинатора вызвала среди слушателей различные чувства. Полесов не понял своего нового друга – молодого гвардейца. «Какие дети? – подумал он. – Почему дети?»

Ипполит Матвеевич даже и не старался ничего понять. Он давно уже махнул на всё рукой и молча сидел, надувая щеки. Елена Станиславовна пригорюнилась. Никеша и Владя преданно глядели на голубую жилетку Остапа. Владелец «Быстроупака» был чрезвычайно доволен. «Красиво составлено,– решил он,– под таким соусом и деньги дать можно. В случае удачи – почет! Не вышло – мое дело шестнадцатое. Помогал детям – и дело с концом».

Чарушников обменялся значительным взглядом с Дядьевым и, отдавая должное конспиративной ловкости докладчика, продолжал катать по столу хлебные шарики. Кислярский был на седьмом небе.

«Золотая голова»,– думал он. Ему казалось, что он еще никогда так сильно не любил беспризорных детей, как в этот вечер.

– Товарищи! – продолжал Остап. – Нужна немедленная помощь. Мы должны вырвать детей из цепких лап улицы, и мы вырвем их оттуда, поможем детям. Будем помнить, что дети – цветы жизни. Я приглашаю вас сейчас же сделать свои взносы и помочь детям, только детям, и никому другому. Вы меня понимаете?

Остап вынул из бокового кармана квитанционную книжку.

– Прошу делать взносы».

**Ответьте на следующие вопросы.**

1. Какие аргументы приводит Остап Бендер.
2. Приведите примеры демагогии.
3. Почему Ипполит Матвеевич ничего не мог понять в речи Бендера?
4. Как бы вы построили аргументативную речь, чтобы собрать средства детям-сиротам?
5. Составьте план подробной речи.

**Задание 3. Составьте 10 вопросов и ответов для дискуссии на тему: «Строительство СВХ через Лосиный остров».** Подготовьте презентацию с указанием информационных ресурсов.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание конструкций научного стиля речи	Не знает основные конструкции научного стиля речи	Знает основные конструкции научного стиля речи
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении учебных заданий	Не допускает ошибки при выполнении учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Представляет результаты выполнения задания в некорректной форме	Представляет результаты выполнения задания в корректной форме
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки

Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Власова, Э. И. Этика делового общения: учебное пособие для вузов / Э. И. Власова - М. : МГСУ, 2011. - 152 с.	25
2.	Ипполитова Н.А., Князева О.Ю., Савова М.Р. Русский язык и культура речи: учебник / Н. А. Ипполитова, О. Ю. Князева, М. Р. Савова. – Москва: Проспект, 2013. – 439 с.	100
4.	Киссюк В.В. Говорить правильно, говорить красиво: учебное пособие – М., МГСУ, 2015. – 78 с.	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Языковые нормы. Функциональные стили речи. Устная публичная речь [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Е. В. Казакова [и др.]; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Учеб.электрон. изд. – Электрон. текстовые дан. (6Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. – (Русский язык). – ISBN 978-5-7264-1913-8 (сетевое). – ISBN 978-5-7264-1912-1 (локальное) : Загл. с этикетки диска	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf</a>
	Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Коноваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2019. - (Договор № 01-НТБ/19). - ISBN 978-5-534-11058-6 : Загл. титул.л. с экрана	<a href="https://biblio-online.ru/book/delovye-kommunikacii-444387">https://biblio-online.ru/book/delovye-kommunikacii-444387</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	Деловой русский язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.01	Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	С.М. Усиков

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области использовании методов гидравлики и аэродинамики для решения задач теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
	ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие величину эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем. <b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие допустимые температуру и подвижность воздуха в вентиляционных струях. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора величины эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем, согласно нормативным документам.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> причины возникновения и физическую природу процесса кавитации в инженерных системах.</p> <p><b>Знает</b> требования строительных норм по скорости движения жидкости и потере давления потока в инженерных системах.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач по выбору диаметра трубных участков, потери давления и скорости жидкости согласно нормативным требованиям</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> способы определения необходимого напора для обеспечения требуемого расхода жидкости в системах теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Знает</b> различные виды труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении.</p> <p><b>Знает</b> различные виды воздушных каналов и воздуховодов, применяемых в системах вентиляции.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора диаметра труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора сечения воздушных каналов и воздуховодов, применяемых в системах вентиляции.</p>
ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра, в воздуховодах, трубах и оборудовании инженерных систем.</p> <p><b>Знает</b> уравнение неразрывности потока жидкости и газа и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения уравнения неразрывности потока жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p><b>Знает</b> уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем</p> <p><b>Знает</b> режимы движения потока жидкости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения режима потока жидкости по величине числа Рейнольдса и формы сечения потока.</p> <p><b>Знает</b> формулу Дарси-Вейсбаха и его применение при определении потери давления потока в инженерных системах.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения формулы Дарси-Вейсбаха в решении задачи по определению потери давления потока при математическом анализе инженерных систем.</p> <p><b>Знает</b> формулы для определения коэффициента Дарси в зависимости от режима движения жидкости.</p> <p><b>Знает</b> особенности определения потери давления в местных сопротивлениях</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потери давления в местных сопротивлениях</p> <p><b>Знает</b> виды трубных систем по типа гидравлического расчёта</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> гидравлического расчёта простых инженерных трубных систем.</p> <p><b>Знает</b> отличие гидравлически параллельных и последовательных трубных участков.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расхода жидкости в гидравлически параллельных участках.</p> <p><b>Знает</b> особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определении потери давления в газопроводах и воздуховодах систем вентиляции.</p>
ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	<p><b>Знает</b> особенности аэродинамического расчёта систем вентиляции.</p> <p><b>Знает</b> способы построения эпюры скоростей приточных струй.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюры скоростей приточных струй.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов математического анализа и математического моделирования для решения вопросов исследования приточных и конвективных струй.</p>
ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в системах теплогазоснабжение и вентиляции.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения физических свойства жидкостей и газов, а также смесей, применяемых в системах теплогазоснабжение и вентиляции.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К			
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	3	2	2	4					31	36	<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>  <i>Домашнее задание (р. 1-3)</i>  <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1 и 3)</i>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	3	8		10							
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	3	2	2	6							
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	3	2		2							
5	Гидравлические струи	3	2		6							
Итого:		3	16	4	28				24	36	<i>Зачет</i>	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К			
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	4		1						98	4	<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>  <i>Домашнее задание (р. 1-3)</i>  <i>Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1 и 3)</i>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	4										
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	4	2	1	2							
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	4										
5	Гидравлические струи	4										
Итого:		4	2	2	2				98	4	<i>Зачет</i>	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей, а также смесей. Их свойства, используемые в инженерные системах. Размерность измерения величин в практических единицах и согласно системе СИ
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Понятие об абсолютном и избыточном давлении. Гидростатика в закрытых и открытых системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Причины движения жидкости. Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности. Коэффициент поля скоростей. Уравнение Эйлера и Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Простейшие течения. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивления и его учёт в инженерных системах.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Простые и сложные трубные системы. Три задачи расчёта простой трубной системы. Короткие и длинные трубные системы. Параллельное и последовательное соединение трубных участков.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Назначение воздухопроводов и газопроводов. Относительный перепад давления. Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления.
5	Гидравлические струи	Классификация гидравлических струй. Затопленные и незатопленные струи. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. Приточные и конвективные струи. Спектры всасывания. Изотермические и неізотермические струи. Компактные, конические, плоские, кольцевые и веерные струи.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Уравнение неразрывности. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Параллельное и последовательное соединение трубных участков.
5	Гидравлические струи	Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления. Классификация гидравлических струй.

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	<b>Лабораторная работа № 1</b> «Физические свойства воды и воздуха». <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальное измерение свойств воды (температура, плотность, вязкость) до подвода теплоты и после</li> <li>- инструментальное измерение свойств воздуха (температура, плотность)</li> </ul>
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Потеря давления в замкнутом гидравлическом контуре» <ul style="list-style-type: none"> <li>- Замеры потери давления в замкнутом гидравлическом контуре</li> <li>- Соотношение реальных и расчетных значения потери давления</li> </ul>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методиками проведения лабораторных работ: <b>Лабораторная работа № 1</b> «Физические свойства воды и воздуха».
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Потеря давления в замкнутом гидравлическом контуре».

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Определение изменение объёма капельных жидкостей при нагреве и увеличении давления. Решения задач с применением уравнений Гей-Люссака и Бойля-Мариотта. Определение концентрации смесей и их физических свойств.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Решение задач гидростатики в открытых и закрытых инженерных системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Определение живого сечения, смоченного периметра, гидравлического радиуса и смоченного периметра в трубах сложного сечения. Расчет скорости и расхода потока в простых трубных системах. Решение задач с простейшими потоками. Определение режима движения потока. Расчет потери давления по длине и в местных сопротивлениях инженерных систем с использованием уравнения Дарси-Вейсбаха.
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Решение трёх основных задач гидравлического расчёта простых трубных систем.
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Определение потери давления в газопроводах высокого, среднего и низкого давления. Выбор диаметра газопроводов.
5	Гидравлические струи	Построение эпюры свободной струи. Расчёт основных параметров струи по сечениям и на оси. Определение

	максимальной скорости и температуры приточных струй. Определение избыточной температуры конвективных струй.
--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения.
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	
5	Гидравлические струи	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Гидравлические струи	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных	Общие понятия о жидкости и газах. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей, а также смесей. Их свойства, используемые в инженерные системах. Размерность

	систем	<p>измерения величин в практических единицах и согласно системе СИ.</p> <p>Определение изменение объёма капельных жидкостей при нагреве и увеличении давления. Решения задач с применением уравнений Гей-Люссака и Бойля-Мариотта.</p> <p>Определение концентрации смесей и их физических свойств.</p> <p><b>Лабораторная работа № 1</b> «Физические свойства воды и воздуха».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальное измерение свойств воды (температура, плотность, вязкость) до подвода теплоты и после;</li> <li>- инструментальное измерение свойств воздуха (температура, плотность).</li> </ul>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	<p>Уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Понятие об абсолютном и избыточном давлении. Гидростатика в закрытых и открытых системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Гидростатическое и гидродинамическое давление.</p> <p>Причины движения жидкости. Основные гидродинамические характеристики потока. Траектория, линия тока, элементарная струйка. Живое сечение, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности. Коэффициент поля скоростей. Уравнение Эйлера и Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Простейшие течения. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Формула Дарси-Вейсбаха. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях. Взаимное влияние местных сопротивлений и его учёт в инженерных системах.</p> <p>Решение задач гидростатики в открытых и закрытых инженерных системах отопления, вентиляции и водоснабжения. Определение живого сечения, смоченного периметра, гидравлического радиуса и смоченного периметра в трубах сложного сечения. Расчет скорости и расхода потока в простых трубных системах. Решение задач с простейшими потоками. Определение режима движения потока. Расчет потери давления по длине и в местных сопротивлениях инженерных систем с использованием уравнения Дарси-Вейсбаха.</p>
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	<p>Простые и сложные трубные системы. Три задачи расчёта простой трубной системы. Короткие и длинные трубные системы. Параллельное и последовательное соединение трубных участков.</p> <p>Решение трёх основных задач гидравлического расчёта простых трубных систем.</p> <p><b>Лабораторная работа № 2</b> «Потеря давления в замкнутом гидравлическом контуре»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Замеры потери давления в замкнутом гидравлическом контуре;</li> <li>- Соотношение реальных и расчетных значения потери давления.</li> </ul>
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	<p>Назначение воздухопроводов и газопроводов. Относительный перепад давления. Основы аэродинамического расчёта газопроводов низкого, среднего и высокого давления.</p> <p>Определение потери давления в газопроводах высокого, среднего и низкого давления. Выбор диаметра газопроводов.</p>
5	Гидравлические струи	<p>Классификация гидравлических струй. Затопленные и незатопленные струи. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи. Приточные и конвективные струи.</p>

		<p>Спектры всасывания. Изотермические и неизотермические струи. Компактные, конические, плоские, кольцевые и веерные струи.</p> <p>Построение эпюры свободной струи. Расчёт основных параметров струи по сечениям и на оси. Определение максимальной скорости и температуры приточных струй.</p> <p>Определение избыточной температуры конвективных струй.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.01	Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие величину эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем.	2, 3, 4, 5	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие допустимые температуру и подвижность воздуха в вентиляционных струях.	5	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора величины эквивалентной шероховатости труб и воздухопроводов, для гидравлического и аэродинамического расчёта инженерных систем, согласно нормативным документам.	3	<i>Контрольная работа Защита отчёта по лабораторным работам</i>



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> причины возникновения и физическую природу процесса кавитации в инженерных системах.	1	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> требования строительных норм по скорости движения жидкости и потере давления потока в инженерных системах.	2, 3, 4, 5	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач по выбору диаметра трубных участков, потери давления и скорости жидкости согласно нормативным требованиям	2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> способы определения необходимого напора для обеспечения требуемого расхода жидкости в системах теплоснабжения и отопления.	3	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> различные виды труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении.	3	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> различные виды воздушных каналов и воздухопроводов, применяемых в системах вентиляции.	4	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора диаметра труб, применяемых в системах отопления и теплоснабжении.	3	<i>Контрольная работа Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора сечения воздушных каналов и воздухопроводов, применяемых в системах вентиляции.	4	<i>Контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра, в воздухопроводах, трубах и оборудовании инженерных систем.	2	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> уравнение неразрывности потока жидкости и газа и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения уравнения неразрывности потока жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости и его применение при математическом анализе гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости при математическом анализе и моделировании гидравлических режимов работы инженерных систем	2	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> режимы движения потока жидкости	2	<i>Зачет</i>

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения режима потока жидкости по величине числа Рейнольдса и формы сечения потока.	2	<i>Контрольная работа Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> формулу Дарси-Вейсбаха и его применение при определении потери давления потока в инженерных системах.	2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения формулы Дарси-Вейсбаха в решении задачи по определению потери давления потока при математическом анализе инженерных систем.	2, 3	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание Защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Знает</b> формулы для определения коэффициента Дарси в зависимости от режима движения жидкости.	2	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> особенности определения потери давления в местных сопротивлениях	2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потери давления в местных сопротивлениях	2, 3	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание Защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Знает</b> виды трубных систем по типа гидравлического расчёта	3	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> гидравлического расчёта простых инженерных трубных систем.	3	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> отличие гидравлически параллельных и последовательных трубных участков.	3	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расхода жидкости в гидравлически параллельных участках.	3	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	4	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определении потери давления в газопроводах и воздухопроводах систем вентиляции.	4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> особенности аэродинамического расчёта систем вентиляции.	4	<i>Зачет</i>
<b>Знает</b> способы построения эпюры скоростей приточных струй.	5	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения эпюры скоростей приточных струй.	5	<i>Контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов математического анализа и математического моделирования для решения вопросов исследования приточных и конвективных струй.	5	<i>Контрольная работа</i>
<b>Знает</b> основные физические свойства жидкостей и газов, применяемых в системах теплогазоснабжение и вентиляции.	1	<i>Зачет Защита отчёта по лабораторным работам Домашнее задание</i>

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения физических свойства жидкостей и газов, а также смесей, применяемых в системах теплогазоснабжение и вентиляции.	1	<i>Контрольная работа Зачет Домашнее задание</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Физические свойства воды и газа, применяемые в расчётах инженерных систем	1. Какими важнейшими свойствами, с точки зрения аэродинамики и гидравлики, характеризуются жидкости и газы? 2. Как характеризуется сжимаемость жидкости? 3. Как характеризуется сжимаемость газа? 4. Что такое вязкость жидкости, и какими параметрами её учитывают в практических расчётах?

		<p>5. От чего зависит вязкость жидкостей и газов?</p> <p>6. Что такое концентрация? Её виды.</p> <p><b>Задача 1.</b> Определить необходимый полезный объем расширительного бака гидравлического контура, если известно, что максимальная температура жидкости в контуре может достигать 95 °С. Начальный объем жидкости в системе, при его температуре 5 °С, составляет 600 л. Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным 0,00015 °С.</p>
2	Гидростатика и гидродинамика инженерных систем	<p>1. Уравнение гидростатики.</p> <p>2. Закон Паскаля.</p> <p>3. Абсолютное и избыточное давление.</p> <p>4. Особенности определения гидростатического давления открытых инженерных систем.</p> <p>5. Особенности определения гидростатического давления закрытых инженерных систем.</p> <p>6. Гидростатическое и гидродинамическое давление.</p> <p>7. Под действием каких сил может двигаться жидкость?</p> <p>8. Перечислить основные гидродинамические характеристики потока</p> <p>9. Что такое установившееся, неустановившееся и квазистационарное движение жидкости?</p> <p>10. Чем линия тока отличается от траектории?</p> <p>11. Что такое элементарная струйка?</p> <p>12. Что такое поток жидкости?</p> <p>13. Дать определение напорному потоку, безнапорному потоку и струе.</p> <p>14. Что такое живое сечение и смоченный периметр?</p> <p>15. Что такое гидравлический радиус и эквивалентный диаметр?</p> <p>16. Что такое расход жидкости, и какие его виды существуют?</p> <p>17. Уравнение неразрывности для элементарной струйки несжимаемой и сжимаемой жидкости (вывод).</p> <p>18. Уравнение неразрывности для потока несжимаемой и сжимаемой жидкости (вывод). Понятие о средней скорости потока.</p> <p>19. Осевая скорость потока. Коэффициент поля скоростей.</p> <p>20. Уравнение неразрывности для потока жидкости с учётом коэффициента поля скоростей.</p> <p>21. Чем отличаются уравнения Эйлера и Навье-Стокса?</p> <p>22. Вывод уравнения Эйлера</p> <p>23. Записать уравнение Эйлера и пояснить его составляющие.</p> <p>24. Записать уравнение Навье-Стокса и пояснить его составляющие.</p> <p>25. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и вязкой жидкости.</p> <p>26. Что учитывает коэффициент Кориолиса?</p> <p>27. Вывод уравнения Бернулли для потока идеальной и вязкой жидкости.</p> <p>28. Виды простейших течений</p> <p>29. Определение точечного стока/источника. Его физическая модель. Формула для определения скорости.</p> <p>30. Определение линейного стока/источника. Его физическая модель. Формула для определения скорости.</p> <p>31. Режимы движения жидкости и их отличие.</p> <p>32. Критическая скорость и число Рейнольдса. Определение и формула.</p> <p>33. Типы потери давления. Их описание.</p> <p>34. Формула Дарси-Вейсбаха.</p>

		<p>35. Потери давления по длине. Формула, от чего зависят.</p> <p>36. Абсолютная и эквивалентная шероховатость.</p> <p>37. Местные сопротивления. Формула Вейсбаха.</p> <p>38. Внезапное расширение потока. Рисунок и физический смысл.</p> <p>39. Внезапное сужение потока. Рисунок и физический смысл.</p> <p>40. Плавное расширение потока. Рисунок и физический смысл.</p> <p>41. Плавное сужение потока. Рисунок и физический смысл.</p> <p>42. Изменение направления потока. Рисунок и физический смысл.</p> <p>43. Слияние и разделение потоков. Тройники. Рисунок и физический смысл.</p> <p>44. Формула А.Д. Альтшуля для учёта изменения КМС при течении жидкости вне квадратичной области сопротивления.</p> <p>45. Взаимное влияние местных сопротивлений. Формула и длина взаимного влияния.</p> <p><b>Задача 1.</b> Определить живого сечения напорного потока, движущегося между двумя трубами, если внутренняя труба имеет наружный диаметр <math>d = 0,1</math> м, а наружная труба имеет внутренний диаметр <math>D = 0,15</math> м.</p> <p><b>Задача 2.</b> Определить расход воды (<math>\text{м}^3/\text{ч}</math>), протекающей по трубе прямоугольного сечения со стороной <math>a = 35</math> мм, при средней скорости потока <math>0,65</math> м/с.</p> <p><b>Задача 3.</b> По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость <math>v_2</math>, м/с, в суженной части трубы, если диаметр широкой части трубы <math>D = 75</math> мм, а диаметр суженной части трубы <math>d = 50</math> мм. Средняя скорость в широкой части трубы <math>v_1 = 1</math> м/с.</p> <p><b>Задача 4.</b> Насос производительностью <math>Q</math> забирает воду из колодца по трубе диаметром <math>D</math> длиной <math>l</math> и находится выше поверхности воды на <math>h</math>. Определить вакуумное давление перед насосом, если производительность насосы <math>Q = 20</math> л/с, <math>h = 4</math> м, <math>D = 50</math> мм. Жидкость принять идеальной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Определить потерю давления потока теплоносителя температурой <math>95</math> °С (плотность принять равной <math>961</math> кг/м<sup>3</sup>, а кинематическую вязкость <math>0,3 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с) в трубном участке системы отопления, при известном массовом расходе <math>2050</math> кг/ч. Длина участка трубы составляет <math>17</math> м, а внутренний диаметр <math>40</math> мм. При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля. Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет <math>0,2</math> мм.</p>
3	Гидравлический расчёт трубных инженерных систем	<p>1. Простые и сложные трубные системы. Их отличия.</p> <p>2. Три основные задачи гидравлического расчёта простых трубных систем.</p> <p>4. Короткие и длинные трубные системы. Их особенности.</p> <p>5. Характеристика сопротивления и удельное сопротивление трубного участка.</p> <p>6. Последовательное соединение трубных участков. Основные расчётные формулы.</p> <p>7. Параллельное соединение трубных участков. Основные расчётные формулы.</p> <p>8. Согласно каким нормативным документам, выбирается расчётная эквивалентная шероховатость металлических и неметаллических труб системы отопления и водоснабжения?</p> <p><b>Задача 1.</b> Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода круглого сечения диаметром <math>350</math> мм, и длиной <math>16</math> м, при вязкости воздуха <math>1 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с. Рассчитать потерю давления при условии, что через воздуховод проходит <math>1000</math> м<sup>3</sup>/ч воздуха с температурой <math>18</math> °С.</p>

		<p>Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.</p> <p><b>Задача 2.</b> По простой трубной системе водоснабжения течет вода с расходом <math>4 \text{ м}^3/\text{ч}</math>. Внутренний диаметр трубы неизменный и равен <math>50 \text{ мм}</math>. Длина системы <math>30 \text{ м}</math>, а <math>k_s = 0,5 \text{ мм}</math>. Температура воды составляет <math>20 \text{ }^\circ\text{C}</math>. На участке трубы также располагается открытая клиновая задвижка. Определить необходимый напор, создаваемый насосом, чтобы вода из трубы выходила с напором <math>4 \text{ м.вод.ст.}</math></p>
4	Особенности аэродинамического расчёта газовых трубных систем	<p>1. Особенность аэродинамического расчета газовых систем.  2. Относительный перепад давления  3. Формула для определения потери давления в газопроводе высокого давления  4. Согласно каким нормативным документам, выбирается расчётная эквивалентная шероховатость воздухопроводов системы вентиляции и газопроводов?</p> <p><b>Задача 1.</b> В газопровод высокого давления подается газ давлением <math>5 \text{ МПа}</math>. Определить давление на выходе из стального газопровода длиной <math>1000 \text{ м}</math>, при расходе воздуха <math>8000 \text{ м}^3/\text{ч}</math>, внутреннем диаметре трубы <math>150 \text{ мм}</math>, и эквивалентной шероховатостью <math>0,1 \text{ мм}</math>. Плотность газа принять <math>0,65 \text{ кг/м}^3</math>, а кинематическую вязкость <math>1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> Определить потерю давления в стальном газопроводе низкого давления длиной <math>20 \text{ м}</math>, при расходе воздуха <math>50 \text{ м}^3/\text{ч}</math>, диаметре <math>5 \text{ мм}</math>, и эквивалентной шероховатостью <math>0,1 \text{ мм}</math>. Плотность газа принять <math>0,85 \text{ кг/м}^3</math>, а кинематическую вязкость <math>1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>.</p>
5	Гидравлические струи	<p>1. Затопленные и незатопленные струи.  2. Свободные, стеснённые и настилающиеся струи.  3. Приточные и конвективные струи, спектры всасывания.  4. Изотермические и неизотермические струи.  5. Компактные и конические струи.  6. Плоские и кольцевые (веерные) струи.</p> <p><b>Задача 1.</b> Построить эпюру скоростей свободной струи, истекающей из отверстия <math>0,1 \times 0,1 \text{ м}</math>, с начальной скоростью <math>3 \text{ м/с}</math>.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Расчет гидравлических систем»*

*Примерные задачи к контрольной работе:*

**Задача № 1**

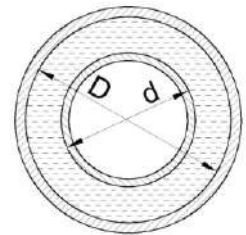
Определить необходимый полезный объем расширительного бака гидравлического контура, если известно, что максимальная температура жидкости в контуре может достигать  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Начальный объем жидкости в системе, при его температуре  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , составляет 600 л. Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным  $0,00015\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Задача № 2**

В накопительной емкости с водой поддерживается постоянный объем воды равный 300 л. Сколько воды необходимо подать в емкость, если вода в ней остыла с  $50$  до  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Температурный коэффициент объемного расширения жидкости принять равным  $0,00015\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

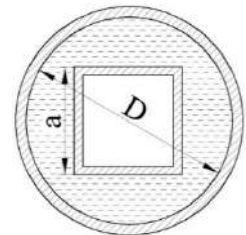
**Задача № 3**

Определить живого сечения напорного потока, движущегося между двумя трубами, если внутренняя труба имеет наружный диаметр  $d = 0,1$  м, а наружная труба имеет внутренний диаметр  $D = 0,15$  м.



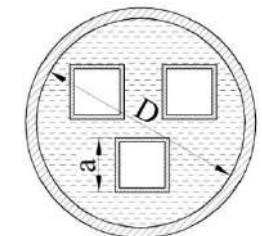
**Задача № 4**

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между двумя трубами, если сечение внутренней трубы имеет форму квадрата со стороной  $a = 0,3$  м, а наружная труба имеет внутренний диаметр  $D = 0,51$  м.



**Задача № 5**

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между трубами, если внутри большей трубы распложены три квадратные трубы, стороны которых равны  $a = 5$  см, а наружная труба имеет внутренний диаметр  $D = 40$  см.



**Задача № 6**

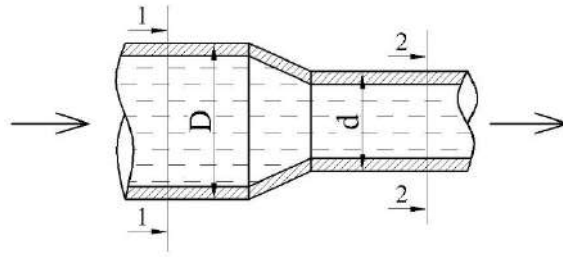
Определить расход воды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), протекающей по трубе диаметром  $0,15$  м со средней скоростью  $0,85$  м/с.

**Задача № 7**

Определить расход воды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), протекающей по трубе прямоугольного сечения со стороной  $a = 35$  мм, при средней скорости потока  $0,65$  м/с.

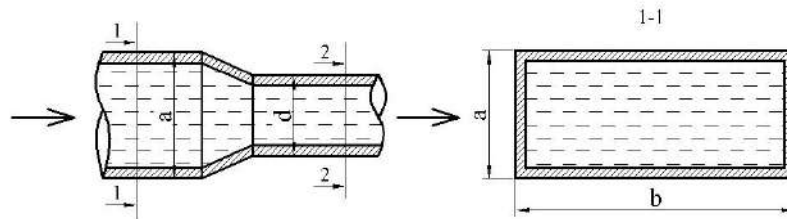
**Задача № 8**

По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость  $v_2$ , м/с, в суженной части трубы, если диаметр широкой части трубы  $D = 75$  мм, а диаметр суженной части трубы  $d = 50$  мм. Средняя скорость в широкой части трубы  $v_1 = 1$  м/с.



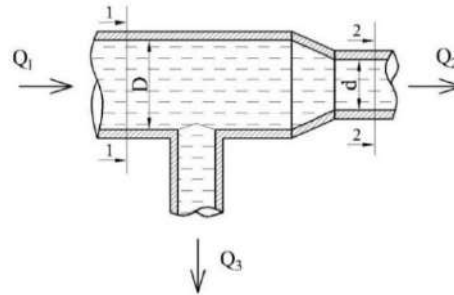
### Задача № 9

По трубе переменного сечения протекает жидкость. Определить среднюю скорость  $v_2$ , м/с, если сечение 1-1 имеет прямоугольное сечение 50x100 мм, а сечение 2-2 круглое диаметром 50 мм. Средняя скорость в сечении 1-1 составляет  $v_1 = 0,5$  м/с.



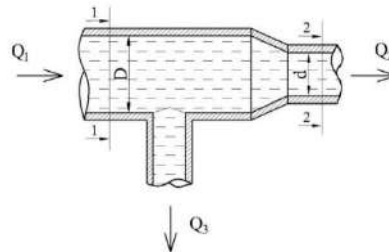
### Задача № 10

В тройнике переменного сечения протекает жидкость. Общий расход жидкости на входе в тройник  $Q_1$  составляет 300 л/ч, при этом часть расхода уходит в ответвление, в количестве  $Q_3 = 110$  л/ч. Внутренний диаметр тройника в сечении 1-1 составляет 0,032 м, а в сечении 2-2 – 0,025 м. Определить среднюю скорость потока жидкости в сечении 2-2.



### Задача № 11

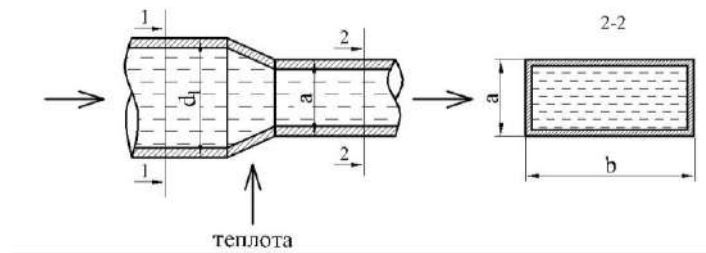
В тройнике переменного сечения протекает жидкость. Общий расход жидкости на входе в тройник  $Q_1$  составляет  $0,25$  м<sup>3</sup>/ч, при этом часть расхода уходит в ответвление, в количестве  $Q_3 = 0,1$  м<sup>3</sup>/ч. Внутренний диаметр тройника в сечении 1-1 составляет 0,045 м, а в сечении 2-2 – 0,025 м. Определить среднюю скорость потока жидкости в сечении 2-2.



### Задача № 12

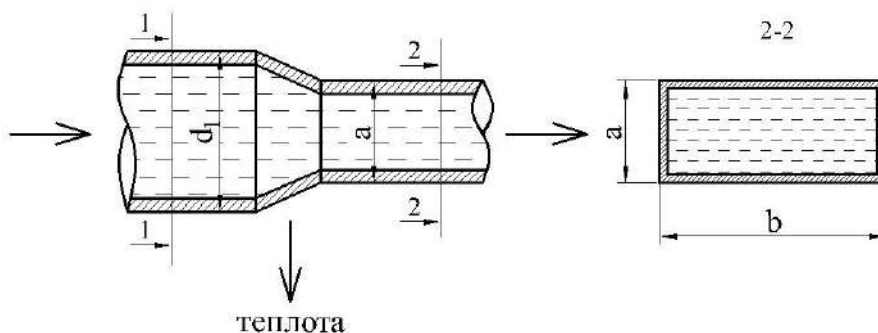
По воздуховоду переменного сечения движется воздух. На сужающемся участке происходит нагрев воздуха на  $20$  °С. Диаметр воздуховода в сечении 1-1 равен  $d_1 = 200$  мм, а сечении 2-2 воздуховод имеет прямоугольное сечение размером 100x150 мм. Определить среднюю скорость потока воздуха в сечении 2-2, если известно, что осевая скорость в сечении 1-1 составляет 7 м/с, а коэффициент поля скоростей в этом сечении равен 0,8. Температура на входе в воздуховод составляет  $-5$  °С.





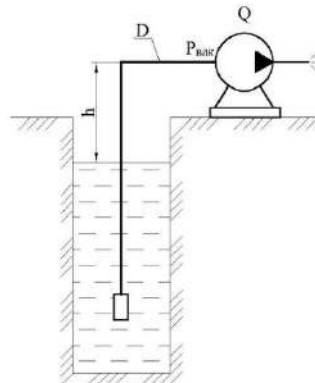
### Задача № 13

По воздуховоду переменного сечения движется воздух. На суженном участке происходит охлаждение воздуха на  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Диаметр воздуховода в сечении 1-1 равен  $d_1 = 300\text{ мм}$ , а сечении 2-2 воздуховод имеет прямоугольно сечение размером  $100 \times 125\text{ мм}$ . Определить среднюю скорость потока воздуха в сечении 2-2, если известно, что осевая скорость в сечении 1-1 составляет  $8\text{ м/с}$ , а коэффициент поля скоростей в этом сечении равен  $0,9$ . Температура на входе в воздуховод составляет  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



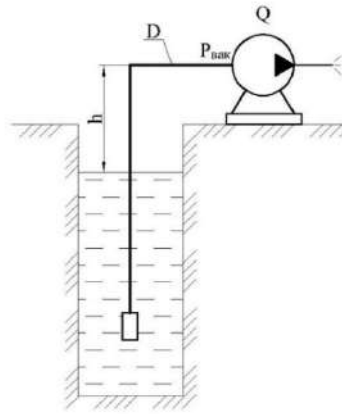
### Задача № 14

Насос производительностью  $Q$ , л/с, забирает воду из колодца по трубе диаметром  $D$  длиной  $l$  и находится выше поверхности воды на  $h$ . Определить его производительность  $Q$ , если вакуумное давление в точке всасывания воды равно  $p_{\text{вак}} = 70\text{ кПа}$ ,  $h = 5\text{ м}$ ,  $D = 75\text{ мм}$ . Жидкость принять идеальной. Плотность жидкости  $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$ .



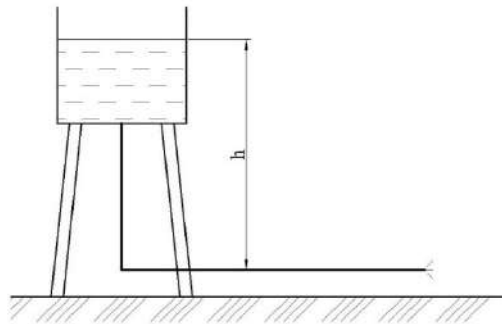
### Задача № 15

Насос производительностью  $Q$  забирает воду из колодца по трубе диаметром  $D$  длиной  $l$  и находится выше поверхности воды на  $h$ . Определить вакуумное давление перед насосом, если производительность насосы  $Q = 20\text{ л/с}$ ,  $h = 4\text{ м}$ ,  $D = 50\text{ мм}$ . Жидкость принять идеальной.



### Задача № 16

Емкость с водой обслуживает дачный участок. Определить скорость потока жидкости на выходе из крана, если потери давления составляют 3 м, а уровень жидкости в емкости находится на высоте 5 м от уровня водоразборного крана. Коэффициент Кориолиса составляет 1,05.



### Задача № 17

Определить скорость движения воздуха возле точечного стока, на расстоянии 10 см. Расход удаляемого воздуха стоком равен  $250 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Как изменится скорость, если уменьшить в 2 раза расстояние от стока.

### Задача № 18

Определить скорость и направление движения частицы жидкости, находящейся на отрезке между точечным источником и линейным стоком на расстоянии 10 см и 20 см соответственно. Расход всасываемого воздуха стоком и подаваемый точечным источником равен  $500 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Поверхность всасывания линейного стока ограничена гранями под углом  $90^\circ$ , а его длина равна 20 см.

### Задача № 19

Определить режим движения воды с температурой  $20^\circ\text{C}$  ( $\nu = 1,006 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ), протекающей по прямоугольной трубе сечением  $5 \times 3 \text{ см}$ . Расход воды составляет 120 л/ч.

### Задача № 20

Определить режим движения антифриза обладающего плотностью  $\rho = 1038 \text{ кг}/\text{м}^3$  и динамической вязкостью  $\mu = 5,19 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ , протекающего по трубе квадратного сечения  $5 \times 5 \text{ см}$ . Массовый расход антифриза составляет  $250 \text{ кг}/\text{ч}$ .

### Задача № 21

Определить потерю давления потока воздуха в воздуховоде прямоугольного сечения  $200 \times 150 \text{ мм}$ , при известном объемном расходе воздуха  $200 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Плотность воздуха принять равной  $1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Длина воздуховода составляет 4 м. При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля. Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет 0,1 мм. Вязкость воздуха принять  $1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ .

### Задача № 22

Определить потерю давления потока теплоносителя температурой  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$  (плотность принять равной  $961\text{ кг/м}^3$ , а кинематическую вязкость  $0,3 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$ ) в трубном участке системы отопления, при известном массовом расходе  $2050\text{ кг/ч}$ . Длина участка трубы составляет  $17\text{ м}$ , а внутренний диаметр  $40\text{ мм}$ . При определении коэффициента гидравлического трения использовать формулу А.Д. Альтшуля. Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубы составляет  $0,2\text{ мм}$

#### **Задача № 23**

По простой трубной системе водоснабжения течет вода с расходом  $4\text{ м}^3/\text{ч}$ . Внутренний диаметр трубы неизменный и равен  $50\text{ мм}$ . Длина системы  $30\text{ м}$ , а  $K_3 = 0,5\text{ мм}$ . Температура воды составляет  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (плотность –  $1000\text{ кг/м}^3$ , кинематическая вязкость –  $1,006\text{ м}^2/\text{с}$ ). На участке трубы также располагается открытый вентиль с КМС равный  $4$ . Определить необходимый напор создаваемый насосом, чтобы вода из трубы выходила с напором  $4\text{ м.вод.ст.}$

#### **Задача № 24**

Определить расход воздуха в вентиляционной сети, если напор вентилятора составляет  $250\text{ Па}$ , длина системы  $15\text{ м}$ , а воздуховод имеет прямоугольную форму  $250 \times 200\text{ мм}$ . Температура воздуха  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В сети воздуховода присутствует три отвода с КМС  $0,5$ , а на выходе стоит воздухораспределительная решетка с КМС  $2$ . Вязкость воздуха принять  $1 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$ . Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.

#### **Задача № 25**

Определить удельное сопротивление в квадратичной области участка стальной трубы, внутренним диаметром  $32\text{ мм}$ ,  $K_3 = 0,1\text{ мм}$ , при кинематической вязкости жидкости  $15 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$ . Как изменится удельное сопротивление, если внутренний диаметр трубы принять равным  $45\text{ мм}$ , а  $K_3 = 0,2\text{ мм}$ .

#### **Задача № 26**

Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода, размером  $200 \times 100\text{ мм}$ ,  $K_3 = 0,1\text{ мм}$  и длиной  $10\text{ м}$ , при вязкости воздуха  $1 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$ . Рассчитать потерю давления при условии, что через воздуховод проходит  $360\text{ м}^3/\text{ч}$  воздуха с температурой  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### **Задача № 27**

Определить характеристику сопротивления в квадратичной области участка воздуховода круглого сечения диаметром  $350\text{ мм}$ , и длиной  $16\text{ м}$ , при вязкости воздуха  $1 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$ . Рассчитать потерю давления при условии, что через воздуховод проходит  $1000\text{ м}^3/\text{ч}$  воздуха с температурой  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Коэффициент эквивалентной шероховатости принять согласно нормативной документации.

*Тема домашнего задания: «Расчет гидравлической сети»*

*Типовое домашнее задание:*

В рамках домашнего задания необходимо определить массовый расход жидкости в каждом участке сети и построить эпюру гидродинамического и гидростатического давления.

Исходные данные к домашнему заданию:

Рабочая жидкость: состоит из воды, пропиленгликоля и этиленгликоля в пропорции А/Б/В соответственно.

Исходная температура жидкости:  $T\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Развиваемый напор насосом составляет:  $D\text{ м вод.ст.}$

Вариант системы:  $E$

Вариант задачи определяется по таблице 1 и 2.

По последней цифре номера зачетки обучающийся определяет номер варианта системы и состав жидкости (таблица 1), а по первой букве фамилии остальные параметры (таблица 2).

Таблица 1

## Варианты к домашнему заданию

Первая буква фамилии		Вариант системы (Е)	Состав жидкости А/Б/В
А	П	1	100/0/0
Б	Р	2	90/10/0
В	С	3	80/10/10
Г	Т	1	80/15/5
Д	У	2	75/10/15
Е	Ф	3	75/15/10
Ж	Х	1	70/15/15
З	Ц	2	70/20/10
И	Ч	3	95/0/5
К	Ш	1	95/5/0
Л	Щ	2	90/5/5
М	Э	3	85/5/10
Н	Ю	1	85/10/5
О	Я	2	80/20/0

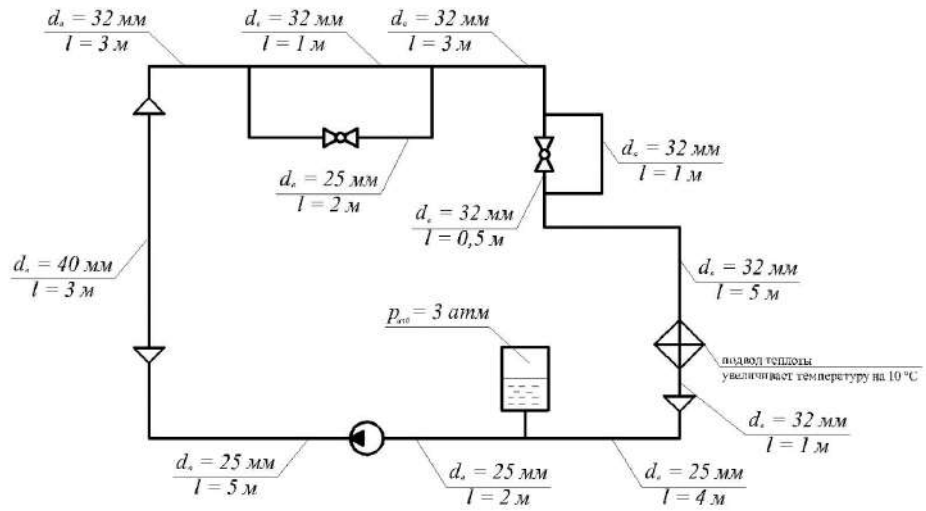
Таблица 2

## Варианты к домашнему заданию

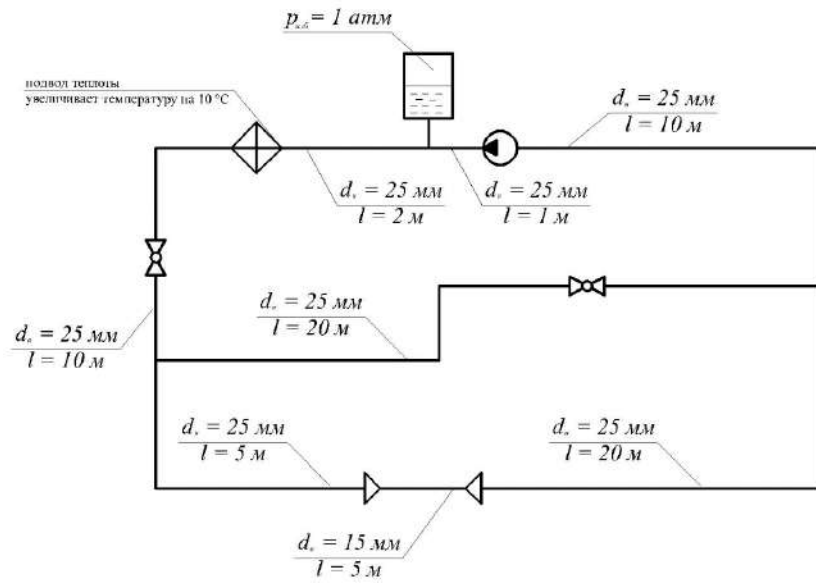
Последняя цифра номера зачетки	Исходная температура жидкости (Г)	Развиваемый напор насосом (Д)
0	20	0,5
1	25	0,6
2	30	0,7
3	35	0,8
4	40	0,9
5	45	1,0
6	50	1,1
7	55	1,2
8	60	1,3
9	65	1,4

Типовые схемы систем:

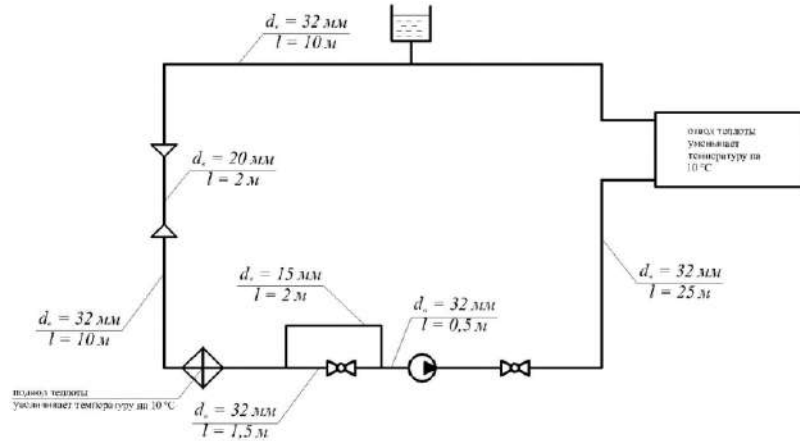
Вариант системы 1



Вариант системы 2



Вариант системы 3



*Тема отчета по лабораторным работам: «Гидравлика систем ТГВ»*

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

1. Какими важнейшими свойствами, с точки зрения аэродинамики и гидравлики, характеризуются жидкости и газы?
2. Как характеризуется сжимаемость жидкости?
4. Что такое вязкость жидкости, и какими параметрами её учитывают в практических расчётах?
5. От чего зависит вязкость жидкостей?

*Лабораторная работа №2:*

1. Режимы движения жидкости и их отличие.
2. Критическая скорость и число Рейнольдса. Определение и формула.
3. Типы потери давления. Их описание.
4. Формула Дарси-Вейсбаха.
5. Потери давления по длине. Формула, от чего зависят.
6. Абсолютная и эквивалентная шероховатость.
7. Местные сопротивления. Формула Вейсбаха.
8. Формула А.Д. Альтшуля для учёта изменения КМС при течении жидкости вне квадратичной области сопротивления.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков основного уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.01	Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Кудинов, А.А. Гидрогазодинамика [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Кудинов. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 335 с	20
2	Гидравлические расчеты инженерных систем [Текст] / О. Д. Самарин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2016. - 132 с.	69
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 270800 "Строительство" : в 2-х т. / А. Л. Зуйков ; МГСУ. - Москва : МГСУ, 2014 - Т.1 : Основы механики жидкости. - 2014. - 516 с.	40
4	Аэродинамика вентиляции [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению " Строительство" / под ред. В. И. Полушкина ; [В. И. Полушкин, С. М. Анисимов, В. Ф. Васильев]. - Москва : Академия, 2013. - 204 с.	50

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1609">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1609</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.01	Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.01	Гидравлика и аэродинамика систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 110 «В» УЛБ</b></p>	<p>2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №1) 2-х канальный логгер температуры и влажности Testo 174Н (комплектация №2) (21 шт.) 4-х канальный логгер данных температуры и относительной влажности Testo 176 Н1 (10 шт.) 5-ти канальный логгер данных Testo 176 P1 (3 шт.) Анализатор дымовых газов Testo</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет"; БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>327-2  Аэродиманическая труба АТ - 1  Вакуумный насос General climate VP230  Весы лабораторные ВЛГ-1000/0,05 МГ4  Влагомер строительных материалов Влагомер-МГ4У  Генератор дыма (дым-машина) Involight FM3000DMX  Дифференциальный манометр Testo 312-4  Дрель-шуруповерт BOSCH GSB 18 V-LI  Измеритель влажности  Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 ""250""  Измеритель уровня шума Testo 816  Измерительный прибор для оценки расхода жидкости и перепада давления в трубопровод  Инфракрасный термометр Testo 845  Комплекс термоизмерительный для определения плотности тепловых потоков и темпера (10 шт.)  Комплект логгеров данных температуры Testo 177-T2 с коллектором данных Testo 580  Лазерный дальномер с дальностью действия 50 м  Логгер данных Testo 175-S2  Люксометр с зондом Testo 545 ( 5 шт.)  Магнитно-маркерная доска 1000*1500  Манометр цифровой  Многофункциональный прибор измерения параметров систем ОВК Testo 435-4 ( 4 шт.)  Многофункциональный тестер электроустановок Fluke 1654B  Монитор Тип 1 ЖК с LED подсветкой широкоформатной  Морозильная камера цикла замораживания-оттаивания испытуемых образцов  Портативный компьютерный термограф ИРТИС-2000  Проектор BenQ MX501  Расходомер с накладными датчиками (сенсорами) для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>измерения расхода жидкостей бе Система мониторинга и передачи данных Testo Saveris Системный блок IntelCore i52400/GAH61 MS1/4 Gb/DVDRW/Win Стенд систем отопления и теплоснабжения ""МГСУ-VAILLANT"" (К №01/2015) Стойка-ресепшн Счетчик частиц взвешанных в воздухе Fluke 985 Тахометр Testo 470 Тахометр ручной лазерный Тележка грузовая ТПР 5 Тепловизор Testo 890-2 Комплект Profi с поверкой Токоизмерительные клещи с измерением истинного среднеквадратичного значения пере Углошлифмашина Bosh GWS 7-115E,картон Устройство для тестирования давления в газовых и гидравлических трубопроводах Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных ( 2 шт.) Учебный стенд по определению аэродинамических сопротивлений и пусконаладке систе Учебный стенд по определению скорости витания систем аспирации и пневмотранспорт Электронный течеискатель Testo 316-EX Эндоскоп Testo 319</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.02	Техническая термодинамика и тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Малышева А.А.
доцент	к.т.н.	Соловьева Е.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика и тепломассообмен» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области технической термодинамики и тепломассообмена.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-технических документы в области технической термодинамики и тепломассообмена <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов для нахождения физических величин в области технической термодинамики и тепломассообмена
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные параметры состояния идеальных и реальных газов для выполнения расчетов в области технической термодинамики <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора коэффициента теплопроводности материала
ПК-3.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	<b>Знает</b> I, II законы технической термодинамики, Закон Фурье для определения теплотехнических параметров <b>Знает</b> закон Ньютона–Рихмана в области тепломассообмена <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета теплопроводности наружного ограждения здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<b>Знает</b> как определить число Нуссельта, Грасгофа, Прандтля, Рейнольдса для теплового расчета рекуперативного теплообменного аппарата. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с <i>id</i> – диаграммой для влажного воздуха

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Техническая термодинамика	3	26	2	24				21	27	<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1-2) Контрольная работа (р.1-2)</i>
2	Тепломассообмен	3	22	6	16						
	Итого:	3	48	8	40				21	27	<i>экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Техническая термодинамика	3								Защита отчета по лабораторным работам (р.1-2) Контрольная работа (р.1-2)
2	Тепломассообмен	3	2	2	2			129	9	
Итого:		3	2	2	2			129	9	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Теплота и работа. Параметры состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния идеальных газов. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы идеальных газов. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические циклы. Реальные газы. Водяной пар. Истечение газов и паров. Влажный воздух. Компрессоры. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей. Циклы паротурбинных установок. Циклы холодильных установок.
2	Тепломассообмен	Основные положения теплопроводности. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Температурное поле. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 1 рода. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 3 рода. Теплопередача. Конвективный теплообмен. Режим течения и пограничный слой. Физические свойства жидкостей. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном движении жидкости в трубах. Основные законы теплового излучения. Использование экранов для защиты от излучения. Излучение паров и газов. Сложный теплообмен. Типы теплообменных аппаратов. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора. Определение конечных температур теплоносителей.

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Уравнение состояния идеальных газов. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Второй закон термодинамики.
2	Тепломассообмен	

## 4.2 Лабораторные работы

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Техническая термодинамика	<b>Лабораторная работа №1</b> Процессы изменения состояния влажного воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Построение процессов изменения состояния влажного воздуха на $i-d$ - диаграмме.
2	Тепломассообмен	<b>Лабораторная работа №2</b> Определение теплопроводности наружного ограждения здания. Определение теплопроводности ограждающих конструкций зданий и сооружений. <b>Лабораторная работа №3</b> Определение зависимости степени черноты поверхности от температуры. Определение интенсивности излучения тел и степени черноты поверхности от температуры.

## Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Техническая термодинамика	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методиками проведения лабораторных работ: <b>Лабораторная работа №1</b> Процессы изменения состояния влажного воздуха. <b>Лабораторная работа №2</b> Определение теплопроводности наружного ограждения здания.
2	Тепломассообмен	

## 4.3 Практические занятия

## Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Техническая термодинамика	<b>Основные параметры состояния рабочего тела.</b> Решение задач на определение параметров состояния газа. Термодинамические процессы идеального газа. <b>Водяной пар.</b> Решение задач с помощью $i-s$ - диаграммы для определения начальных и конечных параметров пара, изменение внутренней энергии, количества теплоты и работы в процессе. <b>Влажный воздух.</b> Решение задач с помощью $i-d$ - диаграммы для определения относительной влажности воздуха, влагосодержания, парциального давления, температуры точки росы и мокрого термометра, энтальпии, давления влажного воздуха
2	Тепломассообмен	<b>Теплопередача через многослойную плоскую стенку.</b> Определение термического сопротивления, коэффициента

		теплопередачи, коэффициента теплопроводности, удельных тепловых потоков. <b>Тепловой расчет рекуперативного теплообменного аппарата.</b> Определение площади поверхности и число секций водо-водяного теплообменника типа «труба в трубе».
--	--	--

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Техническая термодинамика	Основные параметры состояния рабочего тела. Примеры решения задач по определению параметров состояния газа.
2	Тепломассообмен	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очное.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Техническая термодинамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Тепломассообмен	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Теплота и работа. Параметры состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния идеальных газов. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы идеальных газов. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические циклы. Реальные газы. Водяной пар. Истечение газов и паров. Влажный воздух. Компрессоры. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей. Циклы паротурбинных установок. Циклы холодильных установок. <b>Основные параметры состояния рабочего тела.</b> Решение задач на

		<p>определение параметров состояния газа. Термодинамические процессы идеального газа. <b>Водяной пар.</b> Решение задач с помощью <math>is</math> - диаграммы для определения начальных и конечных параметров пара, изменение внутренней энергии, количества теплоты и работы в процессе. <b>Влажный воздух.</b> Решение задач с помощью <math>id</math> - диаграммы для определения относительной влажности воздуха, влагосодержания, парциального давления, температуры точки росы и мокрого термометра, энтальпии, давления влажного воздуха <b>Лабораторная работа №1</b> Процессы изменения состояния влажного воздуха. Определение параметров влажного воздуха. Построение процессов изменения состояния влажного воздуха на <math>id</math> - диаграмме.</p>
2	Тепломассообмен	<p>Основные положения теплопроводности. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Температурное поле. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 1 рода. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 3 рода. Теплопередача. Конвективный теплообмен. Режим течения и пограничный слой. Физические свойства жидкостей. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном движении жидкости в трубах. Основные законы теплового излучения. Использование экранов для защиты от излучения. Излучение паров и газов. Сложный теплообмен. Типы теплообменных аппаратов. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора. Определение конечных температур теплоносителей. <b>Теплопередача через многослойную плоскую стенку.</b> Определение термического сопротивления, коэффициента теплопередачи, коэффициента теплопроводности, удельных тепловых потоков. <b>Тепловой расчет рекуперативного теплообменного аппарата.</b> Определение площади поверхности и число секций водо-водяного теплообменника типа «труба в трубе». <b>Лабораторная работа №2</b> Определение теплопроводности наружного ограждения здания. Определение теплопроводности ограждающих конструкций зданий и сооружений. <b>Лабораторная работа №3</b> Определение зависимости степени черноты поверхности от температуры. Определение интенсивности излучения тел и степени черноты поверхности от температуры.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.02	Техническая термодинамика и тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативно-технических документы в области технической термодинамики и тепломассообмена	1, 2	Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов для нахождения физических величин в области технической термодинамики и тепломассообмена	1,2	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> основные параметры состояния идеальных и реальных газов для выполнения расчетов в области технической термодинамики	1,2	Контрольная работа Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора коэффициента теплопроводности материала	2	Защита отчета по лабораторным работам



<b>Знает</b> I, II законы технической термодинамики, Закон Фурье для определения теплотехнических параметров	1,2	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> закон Ньютона–Рихмана в области теплообмена	2	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета теплопроводности наружного ограждения здания	2	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> как определить число Нуссельта, Грасгофа, Прандтля, Рейнольдса для теплового расчета рекуперативного теплообменного аппарата.	2	Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с $id$ – диаграммой для влажного воздуха	1	Защита отчета по лабораторным работам

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 3 семестре для очной формы обучения и в 3 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Техническая термодинамика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния.</li> <li>2. Закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака – определение и уравнение.</li> <li>3. Идеальный газ. Уравнение состояния. Газовая постоянная. Законы для идеальных газов.</li> <li>4. Газовые смеси. Парциальное давление и объем. Параметры состояния газовой смеси, газовая постоянная.</li> <li>5. Первый закон термодинамики.</li> <li>6. Теплота и работа термодинамических процессов.</li> <li>7. Теплоемкость, виды теплоемкости.</li> <li>8. Внутренняя энергия идеального газа. Энтальпия. Энтропия.</li> <li>9. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Уравнения процессов. Изображение в <math>p-v</math> и <math>T-s</math> диаграмме.</li> <li>10. Политропные процессы - общая форма частных процессов. Определение параметров. Уравнение политропы. Показатель политропы.</li> <li>11. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Физический смысл. Второй закон и работа тепловых установок.</li> <li>12. Циклы тепловых двигателей. Обратимые и необратимые процессы.</li> <li>13. Цикл Карно. Термический к.п.д.</li> <li>14. Энтропия. Расчет изменения энтропии в термодинамических процессах.</li> <li>15. <math>T-s</math> диаграмма. Анализ термодинамических процессов с применением диаграммы.</li> <li>16. Работоспособность термодинамической системы. Эксергия теплоты. Формула Гуи-Стодолы.</li> <li>17. Реальные газы. Уравнение состояния.</li> <li>18. Вода и водяной пар. Процесс парообразования в <math>p-v</math> и <math>T-s</math>.</li> <li>19. Что называется кипением, парообразованием и испарением.</li> <li>20. Какой пар называется влажным насыщенным, сухим насыщенным и перегретым паром</li> <li>21. Что такое степень сухости. Как изображаются основные процессы на <math>i-s</math> – диаграмме водяного пара.</li> <li>22. .Дать описание комбинированного сопла Лавалья</li> <li>23. Как определяется скорость истечения и секундный расход газа при выходе из сопла Лавалья.</li> <li>24. Какой процесс называется дросселированием и где они встречается.</li> <li>25. Дросселирование реальных газов. Что называется точкой и температурой инверсии.</li> <li>26. Дать определение температуры и давления смеси газов при постоянном объеме.</li> <li>27. Что называется влажным воздухом. Абсолютная и относительная влажность. Влагосодержание. Насыщенный и ненасыщенный влажный воздух.</li> <li>28. Температура точки росы, Температура мокрого термометра. Энтальпия влажного воздуха. Закон Дальтона.</li> <li>29. <math>I-d</math> диаграмма влажного воздуха. Принципы построения. Определение параметров состояния влажного воздуха.</li> <li>30. Как изображаются основные процессы на <math>i-d</math> – диаграмме влажного воздуха.</li> <li>31. Какая машина называется компрессором. Дать описание одноступенчатого компрессора.</li> </ol>

		<p>32. Дать описание многоступенчатого компрессора.</p> <p>33. Что дает многоступенчатое сжатие по сравнению с одноступенчатым.</p> <p>34. На какие группы делятся поршневые двигатели внутреннего сгорания (Д.В.С.). Дать определения основным характеристикам циклов.</p> <p>35. Дать описание цикла Д.В.С. с изохорным и изобарным подводом теплоты. Основные показатели циклов. Индикаторная диаграмма и индикаторное давление.</p> <p>36. Термический к.п.д. различных циклов Д.В.С. Сравнение эффективности работы циклов.</p> <p>37. Достоинства и недостатки поршневых Д.В.С.</p> <p>38. Дать описание идеального цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении.</p> <p>39. Цикл ГТУ с подводом теплоты при <math>P=const</math> на <math>p\upsilon</math>- <math>Ts</math> – координатах.</p> <p>40. Сравнить циклы ГТУ.</p> <p>41. Чем отличается паротурбинная установка от Д.В.С.</p> <p>42. Изобразить цикл Ренкина в <math>p\upsilon</math>- <math>Ts</math> – координатах.</p> <p>43. На какие группы делятся холодильные установки. Что такое холодильный коэффициент.</p> <p>44. Дать описание воздушной холодильной установки. Ее недостатки.</p> <p>45. Дать описание идеального цикла теплового насоса. Что такое отопительный коэффициент.</p> <p>46. Какие Вы знаете нормативно-технические документы в области технической термодинамики и тепломассообмена</p>
2	Тепломассообмен	<p>1. Виды теплообмена</p> <p>2. Основные понятия и определения – температурное поле, градиент, тепловой поток,</p> <p>3. Плотность теплового потока (<math>q, Q</math>), закон Фурье.</p> <p>4. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.</p> <p>5. Уравнение теплопроводности, условия однозначности.</p> <p>6. Теплопроводность в плоской стенке (граничные условия 1-ого рода).</p> <p>7. Теплопередача через плоскую стенку (граничные условия 3-его рода).</p> <p>8. Теплопроводность в цилиндрической стенке (граничные условия 1-ого рода).</p> <p>9. Теплопередача через цилиндрическую стенку (граничные условия 3-его рода).</p> <p>10. Термические сопротивления.</p> <p>11. Критический диаметр изоляции.</p> <p>12. Выбор тепловой изоляции по критическому диаметру.</p> <p>13. Теплопередача через ребренную стенку. Коэффициент ребрения.</p> <p>14. Уравнение энергии. Условия однозначности.</p> <p>15. Уравнения движения. Условия однозначности.</p> <p>16. Уравнение неразрывности. Условия однозначности.</p> <p>17. Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.</p> <p>18. Физический смысл чисел подобия. Физический смысл отношения <math>Pr_{ж}/Pr_{ст}</math>.</p> <p>19. Виды движения жидкости и их различие. Число Рейнольдса, его размерность и критическое значение.</p> <p>20. Каков механизм передачи теплоты при ламинарном и турбулентном движении жидкости.</p> <p>21. Пограничный слой.</p> <p>22. Теплоотдача при обтекании плоской поверхности.</p> <p>23. Теплообмен при течении жидкости в трубах.</p> <p>24. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучков труб.</p> <p>25. Теплоотдача при свободном движении.</p> <p>26. Теплоотдача при кипении.</p> <p>27. Теплоотдача при конденсации.</p>

		28. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения ( $E$ , $Q$ ). 29. Законы излучения Планка и Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа. 30. Степень черноты. Закон Ламберта. 31. Теплообмен излучением между телом и его оболочкой. 32. Теплообмен излучением при наличии экранов. 33. Излучение газов и паров. Закон Бугера. 34. Расчет теплообмена между газовой средой и поверхностью. 35. Понятие о сложном теплообмене. 36. Теплообменные аппараты. Классификация. 37. Тепловой расчет. Основные уравнения. 38. Сравнение прямотока и противотока. 39. Расчет коэффициента теплопередачи для рекуперативного теплообменника. 40. Основные понятия массообмена. Закон Фика.
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы:* «Техническая термодинамика и тепломассообмен»

*Примерные задания к контрольной работе:*

1. В сосуде находится  $\text{CO}_2$  под давлением  $p=9800\text{Па}$ ,  $V=98,5\text{ кПа}$ ,  $t=77^\circ\text{C}$ . Определить плотность газа
2. 1кг пара расширяется адиабатически от начальных параметров  $P_1=3\text{ Мпа}$  и  $t=450^\circ\text{C}$  до  $P_2=0,1\text{ Мпа}$ . Найти начальные и конечные параметры пара ( $i$ ,  $s$ ,  $v$ ) и изменение внутренней энергии в процессе.
3. Для влажного воздуха  $t_c=40^\circ\text{C}$  и  $t_m=30^\circ\text{C}$ . Определить  $\phi$ ,  $d$ ,  $t_p$ ,  $P_n$ ,  $P_v$ ,  $I$ .

*Тема отчета по лабораторным работам:* «Техническая термодинамика и тепломассообмен»

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

1. Что называется влажным воздухом
2. Что называется температурой точки росы
3. Что называется относительной влажностью. Формула
4. Что называется влагосодержанием. Формула
5. Закон Дальтона
6. Энтальпия влажного воздуха
7. Что такое психрометр и что им измеряют
8. Каким прибором измеряется атмосферное давление
9. Назовите основные части экспериментальной установки
10. В каких системах процесс увлажнения играет большую роль

*Лабораторная работа №2:*

1. Уравнение теплопроводности
2. Коэффициент теплопроводность. Размерность
3. Уравнение плотности теплового потока через дополнительную стенку.
4. Как определяется эквивалентная теплопроводность
5. От каких параметров зависит эквивалентная теплопроводность
6. Коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности стены
7. Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности стены
8. Что называется термопарой
9. Что такое термическое сопротивление. Формула, размерность
10. Какие температуры измеряются с помощью термометра и термопар

*Лабораторная работа №3:*

1. Что называют степенью черноты поверхности
2. Чем измеряется интенсивность излучения
3. Что называется абсолютно черным телом
4. Уравнение степени черноты поверхности
5. Что такое коэффициент поглощения
6. Понятие абсолютно черного тела дает возможность доказать, что
7. Какую способность тела характеризует степень черноты
8. Что называют лучистым теплообменом

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.02	Техническая термодинамика и тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дерюгин, В. В. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 244 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74378.html">http://www.iprbookshop.ru/74378.html</a>
2	Зеленцов, Д. В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Зеленцов. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 140 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20525.html">http://www.iprbookshop.ru/20525.html</a>

**Электронные образовательные ресурсы**

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1553">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1553</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.02	Техническая термодинамика и тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.02	Техническая термодинамика и тепломассообмен

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhсiCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>napoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) naпoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 514 «Г» УЛБ</b></p>	<p>Лабораторный комплекс "Теплопередача при конвекции и обдуве" ТПК-010-9ЛР-01 Лабораторный комплекс "Теплотехника жидкости" ТПЖ-010-6ЛР-01 Лабораторный стенд "Закон Фурье" ТП-3Ф-014 Типовой комплект учебного оборудования "Исследование процессов теплопередачи" ЛР Типовой комплект учебного оборудования "Теплотехника газа" ТПГ-010-5ЛР-01</p>	<p>-</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.03	Теплогенерирующие установки

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчик:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	Хаванов П.А.
Доцент	к.т.н.	Чуленёв А.С.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теплогенерирующие установки» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области генераторов теплоты систем теплоснабжения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> объем и содержание проектной документации по теплогенерирующим установкам <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования критериев выбора нормативных документов для проектирования теплогенерирующих установок
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям	<b>Знает</b> способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов <b>Знает</b> состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими документами

нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов теплогенерирующих установок.
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> стадии и структуру исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной литературой и нормативно-технической документацией по теплогенерирующим установкам.
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> коррупционные риски при эксплуатации теплогенерирующих установок.
ПК-3.4 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<b>Знает</b> содержание и методику расчета теплотехнических параметров теплогенерирующих установок. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчетов по определению расхода топлива и энергии а также основных теплотехнических параметров теплогенерирующих установок.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации





	показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды									
	Итого:	7	2	2	2		2	231	13	Курсовой проект, Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в «толстом» слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовый износ поверхностей нагрева.
5	Аэродинамика котельного агрегата	Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Методика и последовательность расчета. Эпюра давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования. Аэродинамические режимы работы дымовой, негативные процессы в ней.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Классификация тепловых схем ТГУ, основное и вспомогательное оборудование. Тепловые схемы отопительной, отопительно-производственной и производственной ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения, влияние на работу теплотехнического оборудования, методы

		умягчения воды, обоснование и критерии выбора метода химводообработки. Деаэрация. Расчет установок ХВО.
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Годовой график работы ТГУ. Определение составляющих годовых эксплуатационных затрат, числа часов использования установленной мощности, себестоимости тепловой энергии. Снижение затрат на выработку тепловой энергии. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Обзорная лекция по темам: Топливо-энергетические ресурсы, топливно-энергетический баланс. Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	
5	Аэродинамика котельного агрегата	
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	
8	Водоподготовительные установки ТГУ	
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	<b>Лабораторная работа №1. Определение влажности топлива.</b> Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе. Сущность метода заключается в высушивании навески топлива в сушильном шкафу при температуре 105-110°C и вычислении потери массы взятой навески.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	<b>Лабораторная работа №2. Определение зольности топлива.</b> Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива. Сущность метода заключается в озолении навески топлива в муфельной печи и прокаливании зольного остатка при температуре 800±25°C.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	<b>Лабораторная работа №3. Определение выхода летучих веществ.</b> Целью работы является ознакомление обучающихся с методикой определения выхода летучих веществ. Сущность метода заключается в определении суммарного выхода летучих веществ по потере в массе путем нагревания навески твердого топлива в закрытом фарфоровом тигле при 850 + 10°C в течение 7 мин.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе. Демонстрация лабораторного оборудования и ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива и с методикой определения выхода летучих веществ.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Нормативная литература и нормативно-технические документы по котельным установкам и парогенераторам. Расчеты объемов воздуха и продуктов сгорания.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка.
5	Аэродинамика котельного агрегата	Аэродинамический расчет котельных агрегатов. Построение эпюры давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования.
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Компоновочные решения по оборудованию объектов теплоэнергетики. Подбор основного и вспомогательного оборудования отопительной котельной. Расчет режимов его работы.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Расчет установок ХВО. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения.
2	Топочные устройства, организация процессов горения	
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	
5	Аэродинамика котельного агрегата	
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	
8	Водоподготовительные установки ТГУ	
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	

## 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

## 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Топочные устройства, организация процессов горения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Аэродинамика котельного агрегата	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
8	Водоподготовительные установки ТГУ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	<p>Топливо-энергетические ресурсы, топливо-энергетический баланс. Органическое ископаемое топливо. Элементный состав топлива. Нетрадиционные энергоресурсы. Основы теории горения. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания.</p> <p><b>Лабораторная работа №1. Определение влажности топлива.</b> Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения влаги, содержащейся в твердом топливе. Сущность метода заключается в высушивании навески топлива в сушильном шкафу при температуре 105-110°C и вычислении потери массы взятой навески.</p> <p>Нормативная литература и нормативно-технические документы по котельным установкам и парогенераторам.</p> <p>Расчеты объемов воздуха и продуктов сгорания.</p>
2	Топочные устройства, организация процессов горения	<p>Классификация методов сжигания топлива. Слоевые, камерные, вихревые топки. Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Горение топлива в «толстом» слое. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.</p> <p>Конструкции топок различного назначения. Режимные характеристики работы. Особенности работы топок при сжигании газообразного и жидкого топлива.</p>
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	<p>Лекции: Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.</p> <p>Практические занятия: Тепловой баланс котельного агрегата, влияние режимных характеристик работы на составляющие теплового баланса. Радиационные поверхности нагрева, расчет теплообмена в топках. Конвективные поверхности нагрева, расчет теплообмена в них, экономайзеры.</p>
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	<p>Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка. Коррозия поверхностей нагрева. Загрязнение и золовой износ поверхностей нагрева.</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Определение зольности топлива.</b> Целью лабораторной работы является ознакомление обучающихся с методикой определения зольности твердого топлива. Сущность метода заключается в озолении навески топлива в муфельной печи и прокаливании зольного остатка при температуре 800±25°C.</p> <p>Циркуляция и гидродинамика паровых и водогрейных котлов. Сепарация пара, водо-солевой баланс котла, продувка.</p>
5	Аэродинамика котельного агрегата	<p>Цель и задачи аэродинамического расчета котельных агрегатов. Методика и последовательность расчета. Эпюра давлений аэродинамического тракта. Подбор тягодутьевого оборудования.</p>

		<p>Аэродинамические режимы работы дымовой, негативные процессы в ней.</p> <p>Аэродинамический расчет котельных агрегатов.</p> <p>Построение эпюры давлений аэродинамического тракта.</p> <p>Подбор тягодутьевого оборудования.</p>
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	<p>Централизованные и автономные системы теплоснабжения. Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС. Топливное хозяйство.</p> <p><b>Лабораторная работа №3. Определение выхода летучих веществ.</b> Целью работы является ознакомление обучающихся с методикой определения выхода летучих веществ. Сущность метода заключается в определении суммарного выхода летучих веществ по потере в массе путем нагревания навески твердого топлива в закрытом фарфоровом тигле при <math>850 + 10^{\circ}\text{C}</math> в течение 7 мин.</p> <p>Структурная схема системы теплоснабжения, характеристика нагрузок отопления, вентиляции, ГВС.</p>
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	<p>Классификация тепловых схем ТГУ, основное и вспомогательное оборудование. Тепловые схемы отопительной, отопительно-производственной и производственной ТГУ. Методология и последовательность расчета. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режимов его работы.</p> <p>Компоновочные решения по оборудованию объектов теплоэнергетики.</p> <p>Подбор основного и вспомогательного оборудования отопительной котельной. Расчет режимов его работы.</p>
8	Водоподготовительные установки ТГУ	<p>Характеристики качества воды для источников теплоты и систем теплоснабжения. Жесткость воды, единицы измерения, влияние на работу теплотехнического оборудования, методы умягчения воды, обоснование и критерии выбора метода химводообработки. Деаэрация. Расчет установок ХВО.</p> <p>Расчет установок ХВО. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.</p>
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	<p>Годовой график работы ТГУ. Определение составляющих годовых эксплуатационных затрат, числа часов использования установленной мощности, себестоимости тепловой энергии.</p> <p>Снижение затрат на выработку тепловой энергии. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность.</p> <p>Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.</p> <p>Расчет установок ХВО. Вредные выбросы и стоки от ТГУ. Расчет объемов вредных выбросов, ПДК, токсичная кратность, фоновые концентрации, суммарная токсичная кратность. Методы подавления эмиссии вредных выбросов. Рассеивание вредных выбросов дымовой трубой.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.03	Теплогенерирующие установки

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> объем и содержание проектной документации по теплогенерирующим установкам	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Экзамен, курсовой проект, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования критериев выбора нормативных документов для проектирования теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Курсовой проект, защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание, контрольная работа
<b>Знает</b> способы оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9	Экзамен, курсовой проект, домашнее задание
<b>Знает</b> состав разделов и необходимых приложений проектной и рабочей документации, регламентированных нормативно-техническими	1, 2, 3, 5, 6, 7	Экзамен, курсовой проект, домашнее задание

документами		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов теплогенерирующих установок.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Курсовой проект, защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание
<b>Знает</b> стадии и структуру исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок	1, 2, 3, 4, 5, 8	Экзамен, курсовой проект
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной литературой и нормативно-технической документацией по теплогенерирующим установкам.	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	Контрольная работа, домашнее задание, курсовой проект
<b>Знает</b> коррупционные риски при эксплуатации теплогенерирующих установок.	6, 7, 9	Экзамен
<b>Знает</b> содержание и методику расчета теплотехнических параметров теплогенерирующих установок.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Экзамен, курсовой проект, домашнее задание, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчетов по определению расхода топлива и энергии а также основных теплотехнических параметров теплогенерирующих установок.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9	Курсовой проект, защита отчета по лабораторным работам, домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Экзамен в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 7 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Топливо-энергетические ресурсы, основы теории горения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы теории горения органического топлива. Кинетическое и диффузное горение. Теоретическая температура горения.</li> <li>2. Горение газообразного и жидкого топлива, способы сжигания, типы ГГУ, характеристики их работы.</li> <li>3. Органическое топливо. Элементный состав топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо.</li> <li>4. Классификация топлив. Их краткая характеристика, способы и особенности сжигания.</li> <li>5. Влага топлива, влияние на процесс горения.</li> <li>6. Состав топлива и топливных смесей.</li> <li>7. Объемы продуктов сгорания и воздуха.</li> <li>8. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания.</li> <li>9. id-диаграмма продуктов сгорания.</li> <li>10. Действительный объем продуктов сгорания. Их расчет.</li> </ol>
2	Топочные устройства, организация процессов горения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные режимные характеристики работы топочных устройств котельных агрегатов.</li> <li>2. Классификация горелочных устройств для сжигания газообразного топлива в котельных агрегатах.</li> <li>3. Основные закономерности горения органического топлива.</li> <li>4. Основы расчета теплообмена в топках котельного агрегата.</li> <li>5. Полная поверхность топки.</li> <li>6. Лучевоспринимающая поверхность топки.</li> <li>7. Условные коэффициенты загрязнения или закрытия экранов.</li> <li>8. Теоретическая температура горения.</li> <li>9. Степень черноты топки.</li> <li>10. Конструктивный расчет топки котельного агрегата.</li> <li>11. Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича <math>\lambda=0,12</math> Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя <math>t=270^{\circ}\text{C}</math> при плотности теплового потока <math>q = 230</math> Вт/м<sup>2</sup>.</li> </ol>
3	Тепловой баланс, тепловой расчет котельного агрегата	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависимость потерь теплоты <math>q_2, q_3, q_4</math>, от коэффициента избытка воздуха в топке.</li> <li>2. Тепловой баланс котельного агрегата. Определение полезной мощности котельного агрегата, <math>Q_i</math>.</li> <li>3. Потери теплоты с уходящими газами, определение, основные факторы, влияющие на их величину.</li> <li>4. Потери теплоты от механической неполноты горения топлива.</li> <li>5. Конструкции конвективных поверхностей нагрева.</li> </ol>

		6. Расчет конвективных поверхностей нагрева. 7. Поверочный тепловой расчет конвективной части котла. 8. Теплота сгорания топлива. 9. Тепловой баланс котельного агрегата. Потери теплоты. 10. Потери теплоты от химического недожога, определение, основные факторы, влияющие на их величину.
4	Внутрикотловые и негативные процессы в котлах	1. Влияние внешних и внутренних загрязнений поверхностей нагрева на режим работы металла стенки и производительность котельного агрегата. 2. Коррозия поверхностей нагрева котельного агрегата. 3. Низкотемпературная коррозия поверхностей нагрева котельных агрегатов. Методы борьбы. 4. Загрязнение поверхностей нагрева. Золовой износ. 5. Высокотемпературная коррозия в котельных агрегатах. 6. Золовой износ и загрязнение наружных поверхностей нагрева котельных агрегатов. 7. Гидродинамические особенности паровых котлов. 8. Расчет на прочность элементов котла. 9. Влияние механических нагрузок и коррозии на надежность элемента котла. 10. Гидродинамика водогрейных котлов.
5	Аэродинамика котельного агрегата	1. Присосы воздуха в котельном агрегате и их влияние на работу агрегата. 2. Продукты сгорания топлива. Теоретический расход воздуха на горение топлива. Теоретический объем продуктов сгорания. 3. Расчет дымовой трубы при естественной тяге. 4. Коэффициент избытка воздуха, влияние на процесс горения и работу котельного агрегата. 5. Схемы газоздушных трактов ТГУ. 6. Дымовые трубы теплогенерирующих установок. 7. Проектирование элементов газоздушного тракта. 8. Аэродинамический расчет внешних газоходов промышленной котельной. 9. Основные элементы кирпичной дымовой трубы. 10. Основные элементы металлической дымовой трубы. 11. Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью $w=5$ м/сек с температурой $t_{ж1}=180^{\circ}\text{C}$ . Наружный диаметр трубы $d_n=600$ мм, высота дымовой трубы $h=15$ м. Температура окружающего воздуха $t_{ж2}=20^{\circ}\text{C}$ . Температуру поверхности дымовой трубы принять $t_{сг}=100^{\circ}\text{C}$ .
6	Источники теплоты систем теплоснабжения, топливное хозяйство	1. Классификация систем теплоснабжения. 2. Структурная схема системы теплоснабжения ТГУ. 3. Принципиальные схемы систем теплоснабжения. 4. Классификация теплогенерирующих установок. 5. Рабочая тепловая мощность теплогенерирующей установки. 6. Выбор типа и мощности котельного агрегата. 7. Паровые котельные агрегаты теплогенерирующих установок. 8. Номинальная производительность и номинальные параметры пара. 9. Водогрейные котельные агрегаты теплогенерирующих установок. 10. Топливное хозяйство котельных, работающих на разных видах топлива.
7	Тепловые схемы теплогенерирующих установок	1. Тепловые схемы ТГУ. Определение. Классификация. 2. Тепловая схема производственной ТГУ. 3. Тепловая схема производственно-отопительной ТГУ. 4. Годовой график, отопительной нагрузки теплогенерирующей установки. 5. Закрытые системы теплоснабжения. 6. Открытые системы теплоснабжения.

		7. Тепловые схемы отопительных ТГУ. 8. Расчет расхода циркуляционной воды. 9. Принципиальная тепловая схема. 10. Монтажная тепловая схема.
8	Водоподготовительные установки ТГУ	1. Физико-химические свойства воды. 2. Показатели качества воды и пара. 3. Докотловая обработка воды. 4. Схемы водоподготовки. 5. Внутрикотловая обработка воды. 6. Водоподготовительные установки. 7. Термическая деаэрация воды. 8. Вакуумные деаэратеры. Особенности работы. 9. Жесткость воды. 10. Нормы качества котловой воды
9	Технико-экономические показатели, энергосбережение, охрана окружающей среды	1. КПД золоуловителя. 2. Механическое сухое золоулавливание. 3. Мокрое золоулавливание. 4. Загрязнение поверхностей нагрева и золовой износ. 5. Принцип работы электрофильтров. 6. Очистка продуктов сгорания от газообразных вредных выбросов. 7. Способы очистки топлива от серы. 8. Определение количества вредных выбросов продуктов сгорания в атмосферу. 9. Предельно допустимые выбросы вредных веществ из дымовых труб. 10. Сточные воды ТГУ.

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов:* «Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч»

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:*

В качестве исходных данных обучающемуся выдается схема котла. Задается вид топлива.

Целью проверочного расчета является определение теплового режима и технико-экономических показателей работы котельного агрегата с заданной производительностью в целом и отдельных его элементов при сжигании конкретного топлива.

Проверочный тепловой расчет котельного агрегата выполняется на основании исходных данных для расчета, в состав которых входят:

- тип и производительность котельного агрегата;
- параметры пара (горячей воды) и питательной воды;
- вид топочного устройства;
- характеристика топлива и др.

Расчет начинают с определения состава топлива, его теплоты сгорания, теоретических и действительных объемов воздуха, необходимого для горения топлива, и объемов продуктов сгорания.

Графическая часть проекта включает эскизные чертежи разрезов, плана, схемы циркуляции теплоносителя в котельном агрегате и эскизы топочного устройства.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Принципиальная тепловая схема отопительно-производственной ТГУ с паровыми котлами.
2. Отопительная нагрузка, расчет, зависимость от температуры наружного воздуха.
3. Нагрузка горячего водоснабжения, ее характеристика, сезонное изменение.

4. Отопительный температурный график при качественном регулировании отпуска теплоты.
5. Сепаратор непрерывной продувки, его назначение и работа.
6. Редукционно-охладительная установка, ее назначение и работа.
7. Деаэрация питательной воды, способы деаэрации, работа термического деаэратора.
8. Физико-химические характеристики исходной воды.
9. Требования к качеству питательной воды, котловой воды и воды тепловых сетей.
10. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость.
11. Методы умягчения воды, их краткая характеристика.
12. Умягчение воды методом катионного обмена.
13. Вредные выбросы от ТГУ с продуктами сгорания, их характеристика.
14. ПДК вредных выбросов.
15. Ископаемое топливо. Основные свойства.
16. Тепловой баланс котельного агрегата.
17. Основы методики расчета теплообмена в топках котельных агрегатов.
18. Оценка загрязнения воздушного бассейна по суммарной токсичной кратности с учетом фоновых концентраций.
19. Зависимость потерь теплоты от коэффициента избытка воздуха в топке.
20. Расчет потерь теплоты с уходящими газами.
21. Теплота сгорания топлива.
22. Действительный объем продуктов сгорания.
23. Токсичные кратности, суммарная токсичная кратность.
24. Формы задания состава топлива. Теплота сгорания.
25. Определение полезной мощности котельного агрегата,  $Q_1$ .
26. Гидравлический режим в контурах с естественной циркуляцией.
27. Потери теплоты с уходящими газами: основные факторы, влияющие на их величины.
28. Определение КПД котельного агрегата.
29. Составляющие теплового баланса котла.
30. Классификация горелочных устройств для сжигания природного газа.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7 семестре (очная и заочная формы обучения);
- домашнее задание в 7 семестре (очная и заочная формы обучения);
- защита отчета по лабораторным работам в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема домашнего задания:* «Эффективный КПД котлоагрегата».

*Типовое домашнее задание:*

Необходимо выполнить расчет эффективного КПД котлоагрегата. В качестве исходных данных задается тип и марка котла.

*Тема контрольной работы:* «Теплогенерирующие установки».

*Примерные задачи к контрольной работе:*

1. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности

кирпича  $\lambda=0,12$  Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя  $t=2700$ С при плотности теплового потока  $q = 230$  Вт/м<sup>2</sup>. Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя.

2. Определить тепловой поток, проходящий через кирпичную стенку высотой 6 м, шириной 3,5 м и толщиной 125 мм. Температуры поверхностей стены  $t_1 = 200$ С и  $t_2 = -100$ С. Коэффициент теплопроводности кирпича  $\lambda=0,8$  Вт/(м·град).

3. Вода движется по трубе с внутренним диаметром  $d_{вн}=32$  мм со скоростью  $w=1,0$  м/сек и температурой  $t_{ж}=500$ С, температура внутренней поверхности трубы  $t_{ст}=300$ С. Определить коэффициент теплоотдачи от воды к поверхности трубы.

4. Горизонтальный трубопровод охлаждается свободным потоком воздуха. Наружный диаметр трубопровода 88 мм. Средняя температура его поверхности  $t_{ст}=1100$ С, а средняя температура окружающего воздуха  $t_{ж}=250$ С. Определить линейную плотность теплового потока.

5. Рассчитать объемы и энтальпии воздуха и продуктов сгорания при сжигании бурого угля марки Б2 Ирша-Бородинского месторождения в топке с цепной решеткой обратного хода, оборудованной пневмомеханическим забрасывателем. Исходные данные для расчета. Марка топлива Б2. Расчетные характеристики топлива принимаются по табл.

1. Класс или продукт обогащения Р. Состав рабочей массы топлива, %:

6. Определить массовые доли угля марки Г Кузнецкого бассейна и угля марки Ж того же бассейна, обеспечивающие расчетную теплоту сгорания топливной смеси 23 045 к Дж/кг. Теплота сгорания угля марки Г 26 146 к Дж/кг, а угля марки Ж — 20950 к Дж/кг.

7. Рассчитать температурный напор и определить экономию в площади поверхности нагрева циркуляционного теплообмена при схеме "противоток" по сравнению со схемой "прямоток" в случае нагрева мазута с  $t = 25$  до  $85^{\circ}\text{C}$  горячей воды, охлаждаемой с 150 до  $= 110^{\circ}\text{C}$ .

8. Определить необходимый объем мазутохранилища для котельной с пятью котлами ДЕ-25-14 при запасе топлива на 60 сут. Рассчитать диаметр мазутопровода для подачи топлива в котельную.

9. Для котлов ДЕ-25-14 рассчитать необходимую площадь поверхности мазутоподогревателя для перегрева топлива с 25 до  $75^{\circ}\text{C}$  горячей воды, охлаждаемой с температуры  $194^{\circ}\text{C}$ , отбираемой из барабана котла, до температуры  $120^{\circ}\text{C}$ .

10. Рассчитать площадь склада твердого топлива с запасом на 60 сут для котельной с тремя котлами типа КЕ-25-14, сжигающими донецкий уголь марки Д; 19 610 кДж/кг.

11. По металлической дымовой трубе движутся дымовые газы со скоростью  $w=5$  м/сек с температурой  $t_{ж1}=1800^{\circ}\text{C}$ . Наружный диаметр трубы  $d_n=600$  мм, высота дымовой трубы  $h=15$  м. Температура окружающего воздуха  $t_{ж2}=200^{\circ}\text{C}$ . Определить коэффициент теплоотдачи от дымовой трубы к воздуху. Температуру поверхности дымовой трубы принять  $t_{ст}=1000^{\circ}\text{C}$ .

12. Какое количество влаги в час сконденсируется в охладителе центрального кондиционера производительностью 10000 м<sup>3</sup>/час по воздуху, который подает его в здание, предварительно охлаждая от  $t_1= 350^{\circ}\text{C}$  и  $\phi=60$  % до  $t_2= 200^{\circ}\text{C}$ . Определить также мощность охладителя и расход охлаждающей воды (кг/с), если температура воды на входе в охладитель  $t_{вх}=100^{\circ}\text{C}$ , а на выходе  $t_{вых}=150^{\circ}\text{C}$ , если будет конденсат, то кол-во конденсата за 1 час работы кондиционера.

13. Определить толщину выпуклого днища барабана, не имеющего отверстий и имеющего отверстие (лаз) диаметром 0,35 м. Внутренний диаметр барабана 1,0 м, рабочее давление  $p = 2,5$  МПа.

14. Определить толщину стенки трубы экрана с наружным диаметром 76 мм, при давлении в котле 14 МПа и расположении трубы у нижнего коллектора, над которой высота столба воды составляет 20 м.

15. Определить, в каких случаях целесообразна установка в сети двух параллельно работающих дымососов (вентиляторов), и построить суммарную характеристику этих двух дымососов (вентиляторов) на различных сетях.
16. Определить коэффициенты местного сопротивления, потери динамического напора за вентилятором ВД-10-14,5 при производительности котла  $D = 230$  т/ч, установленного за котлом ТП-240. Объяснить, с какой целью устанавливаются после вентилятора диффузоры.
17. Выполнить проверочный расчет дымовой трубы и расчет рассеивания в атмосфере вредных веществ. Производительность котельной 27 т/ч. Топливо — мазут.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Влажность и зональность топлива»*

*Примерные вопросы к защите отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1:*

18. Общая влага топлива.
19. Внешняя влага топлива.
20. Как производится измерение влаги аналитической пробы?
21. Гидратная влага топлива.
22. Как происходит удаление гидратной влаги?

*Лабораторная работа №2:*

1. Как задается состав твердого топлива?
2. Перечислить виды золы, содержащейся в твердом топливе.
3. Как устроена калориферная бомба?
4. Какое соотношение между теплотой сгорания топлива по бомбе и низшей теплотой сгорания?
5. Назовите составляющие теплового баланса котла.

*Лабораторная работа №3:*

1. Как производится измерение температуры уходящих газов?
2. Как определяется КПД котла по «обратному» балансу?
3. Что такое летучие вещества?
4. Как определить убыль массы при нагревании?
5. Как определить выход летучих веществ?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».



Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков начального уровня приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.03	Теплогенерирующие установки

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогасоснабжение и вентиляция [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» / Е.М. Авдолимов и др. – 2-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2013, - 395 с.	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Минкина, С. А. Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов : учебное пособие / С. А. Минкина. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 104 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20485.html">http://www.iprbookshop.ru/20485.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / составители П. А. Хаванов, А. О. Мирам, А. С. Чуленёв. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 46 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.03	Теплогенерирующие установки

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.03	Теплогенерирующие установки

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>naпoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) naпoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 201 «В» УЛБ</b></p>	<p>Напольный водогрейный котел Водогрейный котел – 2 шт. Газовый счетчик</p>	<p>-</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 202 «В» УЛБ</b></p>	<p>Учебный стенд "Водогрейный котел ECO 240i" (4 шт.) Учебный стенд "Газовая плита Гефест" Учебный стенд "Газовый счетчик NPM-G4"</p>	<p>-</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.04	Кондиционирование воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Прохоров В.И.
преподаватель		Кашуркин А.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжения и вентиляции»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кондиционирование воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и эксплуатации систем кондиционирования воздуха (СКВ) гражданских зданий, включая и системы тепло- и холодоснабжения СКВ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ, регламентирующие требования к проектированию систем кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системах кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий, с учётом её конструктивных особенностей</p>
<p>ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает</b> требования к воздушной среде гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> требования к элементам систем кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> виды центральных кондиционеров гражданских зданий, включая и системы тепло- и холодоснабжения СКВ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных технических решений системы кондиционирования воздуха гражданского здания требованиям нормативно-технических документов</p>
<p>ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ для выбора исходных данных при проектировании системы кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем кондиционирования воздуха гражданских зданий.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативно-техническим документам</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения воздухообмена в помещениях гражданского здания</p>
<p>ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданского здания</p>
<p>ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знает</b> элементы и оборудование систем кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Знает</b> типы и конструктивные особенности аппаратов кондиционирования воздуха гражданских зданий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора элементов и оборудования системы кондиционирования воздуха гражданского здания</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения процессов обработки воздуха в аппаратах кондиционирования воздуха</p>
<p>ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере кондиционирования воздуха гражданских зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы кондиционирования воздуха гражданского здания
ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> особенности конструирования системы кондиционирования воздуха в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности <b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения кондиционирования воздуха помещений на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	7	6		12			16	80	36	<i>Домашнее задание №1 (р.1) Домашнее задание №2 (р.2) Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Основы кондиционирования воздуха	7	10		20						
	Итого:	7	16		32			16	80	36	<i>Дифф.зачет КР</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	8	2		2		2	166	8	<i>Домашнее задание №1 (р.1)</i> <i>Домашнее задание №2 (р.2)</i> <i>Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Основы кондиционирования воздуха	8								
	Итого:	8	2		2		2	166	8	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на i-d диаграмме элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Процессы увлажнения воздуха: адиабатный и изотермический. Политропные процессы изменения состояния воздуха. Процесс смешивания двух потоков воздуха различного состояния. Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой. Процессы осушения воздуха с использованием растворов солей. Процессы осушения воздуха с использованием твердых сорбентов. Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Требования к СКВ. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования воздуха. Описание процессов тепло- и массообмена. Модель одномерного переноса. Подобие процессов тепло- и массообмена. Соотношение Льюиса. Уравнение Меркеля. Конструкторский и

		поверочный расчеты теплообменников-аппаратов СКВ. Прямая и обратная задача поверочного расчета. Безразмерные комплексы: коэффициент эффективности, число единиц переноса теплоты, водяной эквивалент.
2	Основы кондиционирования воздуха	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчетов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчета потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения здания с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчета, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчетная разность аэростатических давлений для расчета вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчет вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением.</p> <p>Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчета вентиляционных систем. Аэродинамический расчет систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твердого материала. О применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчетов сетей воздуховодов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Обзорная лекция по темам: кондиционирование, причины необходимости её устройства, основные понятия. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий.
2	Основы кондиционирования воздуха	Обзорная лекция по темам: кондиционирование, причины необходимости её устройства, основные понятия. Нормируемые параметры внутренней среды помещений гражданских зданий. Нормируемые параметры наружного воздуха для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий.

## 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	<p>Решение задач аналитически и с использованием i-d диаграммы влажного воздуха на определение всех параметров влажного воздуха по двум известным параметрам, на построение элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха.</p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха и расчетных параметров наружного воздуха в зависимости от класса СКВ и их изображение на i-d диаграмме влажного воздуха. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха.</p> <p>Решение задач на определение количества влаги, которое испаряется с поверхности воды в бассейне, со смоченной поверхности дорожек.</p> <p>Решение общих задач конструкторского и поверочного расчета теплообменника, прямой и обратной.</p>
2	Основы кондиционирования воздуха	<p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха. Определение технологических показателей расчетных расходов воды. Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты, холода.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты и воды.</p> <p>Выбор типоразмера кондиционера. Подбор воздушного регулирующего клапана. Определения срока службы фильтра до регенерации.</p> <p>Подбор воздухонагревателя центрального кондиционера. Подбор воздухоохладителя центрального кондиционера.</p> <p>Подбор политропной камеры орошения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор блоков увлажнения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор вентиляторного блока.</p> <p>Определение температурного режима холодильной машины.</p> <p>Построение процессов в IgP-i диаграмме хладагента.</p> <p>Расчет парокомпрессионной холодильной машины.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Разъяснение содержания контрольной работы и домашних заданий и разбор примеров их выполнения
2	Основы кондиционирования воздуха	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основы кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на i-d диаграмме элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Процессы увлажнения воздуха: адиабатный и изотермический. Политропные процессы изменения состояния воздуха. Процесс смешивания двух потоков воздуха различного состояния. Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой. Процессы осушения воздуха с использованием растворов солей. Процессы осушения воздуха с использованием твердых сорбентов. Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Требования к СКВ. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Термодинамика состояния рабочих

		<p>сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования воздуха. Описание процессов тепло- и массообмена. Модель одномерного переноса. Подобие процессов тепло- и массообмена. Соотношение Льюиса. Уравнение Меркеля. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников-аппаратов СКВ. Прямая и обратная задача поверочного расчета. Безразмерные комплексы: коэффициент эффективности, число единиц переноса теплоты, водяной эквивалент.</p> <p>Решение задач аналитически и с использованием i-d диаграммы влажного воздуха на определение всех параметров влажного воздуха по двум известным параметрам, на построение элементарных процессов изменения состояния влажного воздуха.</p> <p>Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха и расчетных параметров наружного воздуха в зависимости от класса СКВ и их изображение на i-d диаграмме влажного воздуха. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха.</p> <p>Решение задач на определение количества влаги, которое испаряется с поверхности воды в бассейне, со смоченной поверхности дорожек. Решение общих задач конструкторского и поверочного расчета теплообменника, прямой и обратной.</p>
2	<p>Основы кондиционирования воздуха</p>	<p>Предпосылки конструирования вентиляционных систем. Вытяжные системы вентиляции с гравитационным побуждением. Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением. Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских зданиях. Предпосылки аэродинамических расчетов сетей вентиляционных воздуховодов и каналов. Способы расчета потерь давления по удельной потере на трение и потерям в местных сопротивлениях. Определение коэффициентов местного сопротивления тройников на основе теории смешивания потоков. Виды давлений и их эпюры в воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Эпюры распределения статического, динамического и полного давлений в приточном и вытяжном воздуховодах, присоединённых к вентилятору. Аэростатические давления и разности аэростатических давлений в условиях безветрия, воздействующие на вертикальные ограждения здания с температурой воздуха превышающей температуру наружного воздуха. Давления на наружной поверхности ограждений, создаваемые набегающим на здание ветром. Определение аэродинамических коэффициентов здания. Эпюры аэростатических давлений и их разностей, воздействующих на ограждения, формируемых действием естественных сил. Задачи аэродинамического расчета, рекомендуемые скорости воздуха в воздуховодах и вентиляционных каналах, расчетная разность аэростатических давлений для расчета вытяжных систем с естественной тягой. Аэродинамический расчет вытяжных вентиляционных систем с гравитационным побуждением.</p> <p>Прямая задача. О возможности применения матричных вычислений для аэродинамического расчета вентиляционных систем. Аэродинамический расчет систем с механическим побуждением, перемещающим воздух без примеси части твердого материала. О</p>



	<p>применении элементов матричного исчисления для выполнения аэродинамических расчётов сетей воздухопроводов и вентиляционных каналов систем вентиляции гражданских зданий.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием прямого, косвенного и двухступенчатого испарительного охлаждения воздуха.</p> <p>Определение технологических показателей расчетных расходов воды. Построение процессов кондиционирования воздуха для теплого периода года с использованием искусственных источников холода. Прямоточная схема, схема с одной и двумя рециркуляциями, с байпасом и управляемым процессом.</p> <p>Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты, холода.</p> <p>Построение процессов кондиционирования воздуха для холодного периода года. Определение технологических показателей расчетных расходов теплоты и воды.</p> <p>Выбор типоразмера кондиционера. Подбор воздушного регулирующего клапана. Определения срока службы фильтра до регенерации.</p> <p>Подбор воздухонагревателя центрального кондиционера. Подбор воздухоохладителя центрального кондиционера.</p> <p>Подбор политропной камеры орошения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор блоков увлажнения центрального кондиционера.</p> <p>Подбор вентиляторного блока.</p> <p>Определение температурного режима холодильной машины.</p> <p>Построение процессов в IgP-i диаграмме хладагента.</p> <p>Расчет пароконденсационной холодильной машины.</p>
--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.04	Кондиционирование воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ, регламентирующие требования к проектированию систем кондиционирования воздуха гражданских зданий	1	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования к оборудованию, применяемому в системах кондиционирования воздуха гражданских зданий	1	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий, с учётом её конструктивных особенностей	1	Защита КР

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> требования к воздушной среде гражданских зданий	1	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> схемы организации воздухообмена в помещениях гражданских зданий	1	Домашнее задание №1 Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> требования к элементам систем кондиционирования воздуха гражданских зданий	1	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> виды центральных кондиционеров гражданских зданий, включая и системы тепло- и холодоснабжения СКВ	2	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных технических решений системы кондиционирования воздуха гражданского здания требованиям нормативно-технических документов	1,2	Защита КР
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ для выбора исходных данных при проектировании системы кондиционирования воздуха гражданских зданий	1	Защита КР Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для проектирования систем кондиционирования воздуха гражданских зданий.	1	Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения расчетных параметров наружного климата и внутреннего микроклимата согласно нормативно-техническим документам	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения воздухообмена в помещениях гражданского здания	1	Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования для проектирования системы кондиционирования воздуха гражданского здания	1	Защита КР
<b>Знает</b> элементы и оборудование систем кондиционирования воздуха гражданских зданий	2	Контрольная работа Дифф.зачет
<b>Знает</b> типы и конструктивные особенности аппаратов кондиционирования воздуха гражданских зданий	2	Контрольная работа Защита КР Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора элементов и оборудования системы кондиционирования воздуха гражданского здания	2	Домашнее задание №2 Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения процессов обработки воздуха в аппаратах кондиционирования воздуха	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Защита КР
<b>Знает</b> способы оценки коррупционных рисков в проектной и производственной деятельности в сфере кондиционирования воздуха гражданских зданий	1	Дифф.зачет
<b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы кондиционирования воздуха гражданских зданий	1,2	Дифф.зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы кондиционирования воздуха гражданского здания	1,2	Защита КР
<b>Знает</b> особенности конструирования системы кондиционирования воздуха в помещениях с различной категорией взрывопожарной и пожарной опасности	1,2	Дифф.зачет
<b>Знает</b> документы, регламентирующие категории взрывопожарной и пожарной опасности	1,2	Дифф.зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического решения кондиционирования воздуха помещений на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм	1,2	Защита КР

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Тепловлажностная обработка воздуха в аппаратах систем кондиционирования воздуха	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение понятия "кондиционирование воздуха" (КВ), назначение систем кондиционирования воздуха в общем комплексе системы кондиционирования микроклимата.</li> <li>2. Структурная схема и классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ).</li> <li>3. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Их связь с обеспеченностью параметров микроклимата.</li> <li>4. Выбор расчетных параметров воздуха в помещениях при кондиционировании воздуха.</li> <li>5. Параметры приточного и удаляемого воздуха, их выбор в зависимости от способа распределения воздуха в помещении. Расчет расхода приточного воздуха. Влияние на производительность СКВ и ее энергопотребление.</li> <li>6. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха в СКВ. Оценка возможности и целесообразности применения рециркуляции воздуха.</li> <li>7. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме характерных процессов изменения параметров воздуха: нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. Смешения потоков воздуха разного состояния.</li> <li>8. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром.</li> <li>9. Прямое и косвенное испарительное охлаждение воздуха. Двухступенчатое испарительное охлаждение.</li> <li>10. Процессы изменения состояния воздуха при его обработке растворами солей (абсорбентами).</li> <li>11. Принцип применения твердых сорбентов в СКВ. Характер процесса изменения состояния воздуха при его прохождении через слой адсорбента.</li> <li>12. Аппараты для тепловлажностной обработки воздуха в СКВ. Физико-математическое описание процессов тепло- и массообмена в аппаратах СКВ.</li> <li>13. Сопоставление возможностей тепловлажностной обработки воздуха в поверхностных и контактных аппаратах (при использовании воды и растворов солей).</li> <li>14. Модели тепло-и массообмена для установившегося режима: ТП-модель, ТМО- модель, ТПМО-модель. Соотношения Льюиса, уравнение Меркеля.</li> <li>15. Основы расчета теплообменников. Конструкторский и поверочный расчет. Прямая и обратная задача. Безразмерные комплексы: количество единиц переноса теплоты, относительный водяной эквивалент. Коэффициент эффективности теплообменника, факторы, которые оказывают влияние на коэффициент эффективности.</li> </ol>

2	<p style="text-align: center;">Основы кондиционирования воздуха</p>	<p>16. Система кондиционирования воздуха отдельного помещения большого объема. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха в центральной однозональной СКВ для теплого периода года. Кондиционирование воздуха на основе использования адиабатного охлаждения воздуха.</p> <p>17. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом.</p> <p>18. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ с одной и двумя рециркуляциями.</p> <p>19. Холодный период года. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом.</p> <p>20. Холодный период года. СКВ с одной и двумя рециркуляциями.</p> <p>21. Оборудование центральных СКВ. Функциональные и вспомогательные блоки. Типоразмерный ряд. Выбор типоразмера центрального кондиционера.</p> <p>22. Поверхностные воздухонагреватели. Конструкция. Расчет.</p> <p>23. Блоки увлажнения центральных СКВ. Конструкция, принцип работы.</p> <p>24. Форсуночные камеры и блоки сотового увлажнения. Конструкция и расчет.</p> <p>25. Расчет форсуночной камеры орошения по методикам Б.И.Бялого.</p> <p>26. Поверхностные воздухоохладители. Конструкция. Расчет. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.</p> <p>27. Вентиляционные агрегаты центральных установок СКВ. Их особенности. Выбор вентилятора.</p> <p>28. Природные и искусственные источники холода.</p> <p>29. Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной установки. Холодильный коэффициент. Энергетический баланс.</p> <p>30. Особенности работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса. Коэффициент преобразования энергии.</p> <p>31. Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики.</p> <p>32. Температурный режим работы холодильной машины. Построение процесса изменения состояния хладагента на lgP-i диаграмме.</p> <p>33. Расчет основных характеристик холодильной машины и выбор основных элементов: компрессора, конденсатора, испарителя.</p> <p>34. Водоохлаждающие холодильные машины для СКВ, классификация.</p> <p>35. Абсорбционные холодильные машины. Теплоиспользующая бромистолитиевая холодильная установка. Принцип работы, достоинства и недостатки.</p>
---	---	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ: «Кондиционирование воздуха гражданского здания»*

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ.*

В качестве исходных данных по курсовой работе обучающемуся выдаются планы гражданского здания.

Курсовая работа состоит из расчетной части на 20-40 страницах и графической части.

**Расчетная часть:**

1. Ознакомление с заданием, выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для теплого и холодного периодов года для кондиционирования воздуха;
2. Расчет поступлений теплоты и влаги в помещение. Одно помещение большого объема для кондиционирования воздуха. Составление таблицы баланса теплоты и влаги;
3. Решение принципиальной схемы воздухораспределения в двух помещениях, определение воздухообмена, расчет воздухораспределения в помещении;
4. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха и построение на  $i - d$  диаграмме процессов кондиционирования воздуха для теплого и холодного периодов года. Определение расхода холода, теплоты влаги;
5. Определение воздухообмена по нормам;
6. Выбор типоразмера кондиционера и приточной и вытяжной установок, расчет воздухонагревателей, воздухоохладителей, блока увлажнения;
7. Аэродинамический расчет воздуховодов систем кондиционирования воздуха. Подбор вентиляционного агрегата;
8. Тепло- и холодоснабжение центрального кондиционера. Расчет и подбор холодильного оборудования, баков, насосов;
9. Акустический расчет СКВ. Подбор шумоглушителя.

**Графическая часть:**

1. Планы здания с элементами системы кондиционирования воздуха (воздухораспределители, воздуховоды), планы технических помещений подвала и технического этажа с центральным кондиционером, воздуховодами, воздухозаборной шахтой и трубопроводами тепло- и холодоснабжения в масштабе 1:100;
2. Схемы воздуховодов системы кондиционирования воздуха в масштабе 1:100;
3. План и разрез помещения центрального кондиционера с компоновкой кондиционера и элементов системы холодоснабжения, а также план и разрез размещения холодильной установки в масштабе 1:50. План и разрез помещения венткамер с приточными и вытяжными установками;
4. Схемы труб тепло- и холодоснабжения, обвязки воздухонагревателей, воздухоохладителей, камеры орошения в масштабе 1:50.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Какие нормативно-технические документы Вы использовали при проектировании системы кондиционирования воздуха?
2. Размещений воздуховодов у СКВ с поэтажной разводкой.
3. Перечислите мероприятия по борьбе с вибрацией вентиляционных агрегатов.
4. Рекомендуемые места размещения вытяжных вентиляторных установок в гражданском здании.
5. Приведите аргументы в пользу принятого решения запроектированной СКВ.
6. Назовите элементы, исключаяющие передачу вибрации на сеть воздуховодов.
7. Как выбираются расчетные параметры внутреннего воздуха и наружного климата при проектировании систем кондиционирования воздуха?
8. Как влияет наличие второго подогрева в составе центрального кондиционера на расход холода?
9. Что дает применение рециркуляции воздуха, одной и двух?
10. В чем особенность расчета воздухоохладителя по сравнению с воздухонагревателем?
11. Какие вентиляторы применяются в центральных кондиционерах?
12. От чего зависят выходные характеристики парокompрессионной холодильной машины?



## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Кондиционирование воздуха»

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Определение понятия "кондиционирование воздуха" (КВ), назначение систем кондиционирования воздуха в общем комплексе системы кондиционирования микроклимата. Социальное назначение КВ.
2. Структурная схема и классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ).
3. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ.
4. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Их связь с обеспеченностью параметров микроклимата.
5. Выбор расчетных параметров воздуха в помещениях при кондиционировании воздуха.
6. Параметры приточного и удаляемого воздуха, их выбор в зависимости от способа распределения воздуха в помещении. Расчет расхода приточного воздуха. Влияние на производительность СКВ и ее энергопотребление.
7. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Построение на I-d диаграмме характерных процессов изменения параметров воздуха: нагревания, охлаждения, увлажнения, осушения. Смещения потоков воздуха разного состояния.
8. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром.
9. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом
10. Теплый период года. Кондиционирование воздуха с использованием искусственных источников холода. СКВ с одной и двумя рециркуляциями
11. Холодный период года. СКВ прямоточные, с управляемым процессом, с байпасом.
12. Холодный период года. СКВ с одной и двумя рециркуляциями.
13. Местно-центральные системы СКВ с эжекционными и вентиляторными доводчиками. Построение процессов на i-d диаграмме для теплого и холодного периодов года.
14. Оборудование центральных СКВ. Функциональные и вспомогательные блоки.
15. Поверхностные воздухонагреватели. Конструкция. Расчет.
16. Блоки увлажнения центральных СКВ. Конструкция, принцип работы.
17. Форсуночные камеры и блоки сотового увлажнения. Конструкция и расчет.
18. Поверхностные воздухоохладители. Конструкция. Расчет.
19. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.
20. Вентиляционные агрегаты центральных установок СКВ. Их особенности. Выбор вентилятора.

21. Природные и искусственные источники холода.
22. Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной установки. Холодильный коэффициент. Тепловой энергетический баланс. Особенности работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса. Тепловой коэффициент.
23. Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики.
24. Температурный режим работы холодильной машины. Построение процесса изменения состояния хладагента на  $\lg P-i$  диаграмме.
25. Расчет основных характеристик холодильной машины и выбор основных элементов: компрессора, конденсатора, испарителя.
26. Водохлаждающие холодильные машины для СКВ, классификация.

*Тема домашнего задания №1: «Построение процессов кондиционирования воздуха».*

*Пример типового домашнего задания:*

Построить процесс обработки воздуха при прямооточной схеме со вторым подогревом для лекционной аудитории в холодный период года в г. Москве. Обоснуйте выбор расчетных параметров внутреннего микроклимата в помещении. Определите количество теплоты, необходимое для подогрева воздуха и расход воды в камере орошения.

Исходные данные: схема организации воздухообмена – перемешивающая вентиляция «сверху-вверх»  $kt=1$ , явная избыточная теплота –  $Q_{я} = 17000$  Вт, количество влаги  $W=15000$  г/ч, минимальный расход наружного воздуха  $G_{min} = 9200$  кг/ч. Расход приточного воздуха равен расходу наружного воздуха. Параметры наружного воздуха:  $t_{н}=-26^{\circ}\text{C}$ ,  $i = -25,4$  кДж/кг.

Какие схемы обработки воздуха можно применить для исключения второго подогрева? Постройте данные процессы.

*Тема домашнего задания №2: «Определение температурного режима холодильной машины. Построение процессов в  $\lg P-i$  диаграмме хладагента».*

*Типовое домашнее задание:*

Определить температурный режим парокомпрессионной холодильной машины и построить процессы в  $\lg P-i$  диаграмме хладагента для ее подбора

Исходные данные: требуемая холодопроизводительность - 600 кВт, температура холодной воды начальная  $-6^{\circ}\text{C}$ , температура холодной воды конечная  $-11^{\circ}\text{C}$ , охлаждение конденсатора воздушное, расчетная температура наружного воздуха  $30^{\circ}\text{C}$ .

От чего зависят выходные характеристики парокомпрессионной холодильной машины?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту

				усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.04	Кондиционирование воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ильина, Т. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Н. Ильина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 200 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28350.html">http://www.iprbookshop.ru/28350.html</a>
2	Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Калиниченко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75578.html">http://www.iprbookshop.ru/75578.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Кондиционирование воздуха в общественных зданиях [Текст] : методические указания к курсовой работе по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" для студентов специальности 290700 "Теплогасоснабжение и вентиляция" / Моск. гос. строит. ун-т, Ин-т инженерно-экологического строительства, Каф. отопления и вентиляции ; [сост. Е. М. Белова, рец. Е. И. Тертичник]. - Москва : МГСУ, 2012. - 79 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.04	Кондиционирование воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.04	Кондиционирование воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.05	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент	Бусахин А.В.
преподаватель		Кашуркин А.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем ТГВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области изготовления, заготовительных, монтажных, пусконаладочных работ, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию систем ТГС и ОиВ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.5 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.6 Составление актов ввода в эксплуатацию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности
	ПКр-3.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПКр-3.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска и выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов при выборе исходных данных для разработки Проекта производства работ (ППР) по монтажу системы ТГВ</p>
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> методы определения и расчета трудозатрат</p> <p><b>Знает</b> состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГВ</p> <p><b>Знает</b> определение объемов материалов и оборудования в соответствии со спецификацией проекта</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> монтажного проектирования системы отопления с составлением заказной спецификации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> монтажного проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха с составлением заказной спецификации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технологической карты на процесс производства монтажных работ заданного объекта</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов и расчетов при составлении графиков производства работ и поставки материалов и оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора численного и квалификационного состава монтажников, инструмента, оснастки и составления графика поставки материалов и оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета почасовой и тарифной ставки на выполнение отдельных видов работ и составления задания на выполнение работ с учетом производительности труда и фонда оплаты</p>
ПКр-2.3 Контроль качества монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы по входному контролю, испытанию систем ТГВ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов, составления актов, дефектовки, текущего и приемочного контроля</p>
ПКр-2.4 Контроль качества пусконаладочных работ и испытаний системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительной и приемосдаточной документации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-2.5 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем ТГВ <b>Знает</b> технологию монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ
ПКр-2.6 Составление актов ввода в эксплуатацию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> организацию технологических процессов при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем ТГВ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора актуальных документов по направлениям (санитарная, пожарная и экологическая безопасность) функционирования системы ТГВ
ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных решений в разработанном ППР требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности
ПКр-3.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов по допускам и ответственности при производстве проектных и строительно-монтажных работ <b>Знает</b> способы обеспечения безопасных методов ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем ТГВ
ПКр-3.4 Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по проведению инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем ТГВ
ПКр-3.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> возможные причины возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ
ПКр-3.6 Выбор способов	<b>Знает</b> возможные способы ликвидации аварийных ситуаций при

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Нормативные документы в строительстве	7	6		6					<i>Домашнее задание (р.1-6)</i>  <i>Контрольная работа (р.1-6)</i>
2	Технологическое проектирование	7	6		6					
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	7	5		6			44	36	
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования	7	5		6					

	воздуха								
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	7	5		4				
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	7	5		4				
	Итого:	7	32		32		44	36	Экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	9								
2	Технологическое проектирование	9								
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	9								
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	9	2		2			131	9	<i>Домашнее задание (р.1-6)</i>  <i>Контрольная работа (р.1-6)</i>
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	9								
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	9								
	Итого:	9	2		2			131	9	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.



## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Разработка проектно-сметной документации.
2	Технологическое проектирование	Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. Монтаж отопительных приборов. Монтаж систем теплоснабжения. Монтаж ИТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве работ.
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Классификация применяемых материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики. Монтаж металлических воздухопроводов. Монтаж воздухопроводов из неметаллических материалов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж кондиционеров. Монтаж пылеулавливающих устройств. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания. Монтаж регулирующих устройств. Способы борьбы с шумом. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Требования охраны труда при производстве работ.
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения. Монтаж газовой сети. Монтаж газопотребляющего оборудования. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Классификация применяемых материалов и оборудования котельных установок. Приемка оборудования и строительной части под монтаж. Монтаж секционных котлов. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов. Блочный монтаж водотрубных котлов. Монтаж трубопроводов. Монтаж вспомогательного оборудования. Обмуровочные работы. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок. Требования охраны труда при производстве работ.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Вводная лекция по темам: Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ.
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Требования по допускам к видам строительно-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации систем ТГС и ОиВ в сейсмоопасных районах и в условиях вечной мерзлоты.
2	Технологическое проектирование	Составляющие элементы типовой технологической карты. Порядок ее составления.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
5	Монтаж, испытания,	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества

	пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Особенности обеспечения безопасности монтажа и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Способы присоединения к существующим сетям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительного-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительного-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения.
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

#### Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технологическое проектирование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Разработка проектно-сметной документации. Требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ. Требования по допускам к видам строительно-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации систем ТГС и ОиВ в сейсмоопасных районах и в условиях вечной мерзлоты.
2	Технологическое проектирование	Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование систем отопления и вентиляции. Составляющие элементы типовой технологической карты. Порядок ее составления.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. Монтаж отопительных приборов. Монтаж систем теплоснабжения. Монтаж ИТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления и теплоснабжения. Требования охраны труда при производстве работ. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава

		бригад. Расчет заработной платы.
4	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики. Монтаж металлических воздуховодов. Монтаж воздуховодов из неметаллических материалов. Монтаж вентиляционного оборудования. Монтаж кондиционеров. Монтаж пылеулавливающих устройств. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания. Монтаж регулирующих устройств. Способы борьбы с шумом. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки. Способы укрупнения сборочных узлов, переход к типовым технологическим решениям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.</p>
5	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения. Монтаж газовой сети. Монтаж газопотребляющего оборудования. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда. Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Особенности обеспечения безопасности монтажа и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Способы присоединения к существующим сетям. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.</p>
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	<p>Классификация применяемых материалов и оборудования котельных установок. Приемка оборудования и строительной части под монтаж. Монтаж секционных котлов. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов. Блочный монтаж водотрубных котлов. Монтаж трубопроводов. Монтаж вспомогательного оборудования. Обмуровочные работы. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда.</p>

		<p>Методы промежуточного контроля выполненных работ. Составление актов по результатам работ. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности. Характеристика объекта строительства. Определение объемов строительно-монтажных работ. Определение численного и профессионального состава бригад. Расчет заработной платы.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.05	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> действующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы РФ и ТС ЕАЭС в области проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ	1	Контрольная работа Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска и выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ	1,2	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов при выборе исходных данных для разработки Проекта производства работ (ППР) по монтажу системы ТГВ	2-5	Домашнее задание

<b>Знает</b> методы определения и расчета трудозатрат	2-5	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> определение объемов материалов и оборудования в соответствии со спецификацией проекта	2-5	Контрольная работа Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> монтажного проектирования системы отопления с составлением заказной спецификации	2-5	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> монтажного проектирования системы вентиляции и кондиционирования воздуха с составлением заказной спецификации	2-5	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технологической карты на процесс производства монтажных работ заданного объекта	2-5	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов и расчетов при составлении графиков производства работ и поставки материалов и оборудования	1-6	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора численного и квалификационного состава монтажников, инструмента, оснастки и составления графика поставки материалов и оборудования	1-6	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета почасовой и тарифной ставки на выполнение отдельных видов работ и составления задания на выполнение работ с учетом производительности труда и фонда оплаты	1-6	Домашнее задание
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы по входному контролю, испытанию систем ТГВ	1,6	Контрольная работа Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических документов, составления актов, дефектовки, текущего и приемочного контроля	1-6	Домашнее задание
<b>Знает</b> правила составления актов итогового контроля результатов выполненных работ, состав исполнительской и приемосдаточной документации	1-5	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем ТГВ	1-5	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> технологию монтажа, пуско-наладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> организацию технологических процессов при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора актуальных документов по направлениям (санитарная, пожарная и экологическая безопасность)	1-6	Домашнее задание



функционирования системы ТГВ		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия выбранных решений в разработанном ППР требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	1-6	Домашнее задание
<b>Знает</b> требования Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых и нормативно-технических документов по допускам и ответственности при производстве проектных и строительно-монтажных работ	1	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> способы обеспечения безопасных методов ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов по проведению инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> возможные причины возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен
<b>Знает</b> возможные способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ систем ТГВ	1-6	Контрольная работа Экзамен

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Нормативные документы в строительстве	1. Какие нормативно-правовые и нормативно-технические документы регламентируют требования к проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ТГС и ОиВ? Их основные положения. 2. Состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ТГС и ОиВ. 3. Какие должны быть соблюдены требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ТГС и ОиВ? 4. Требования по допускам к видам строительно-монтажных работ и обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве. 5. Основные понятия и взаимоотношения «Инвестор», «Заказчик», «Генподрядчик», «Субподрядчик». 6. Пуск систем отопления в зимний период и районах крайнего севера. 7. Производство монтажа трубопроводов в условиях вечной мерзлоты. 8. Проектная документация в строительстве. ПОС, ПОР, ППР.
2	Технологическое проектирование	9. Технология организации заготовительного производства. 10. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ТГС и ОиВ. 11. Контроль строительных процессов и качества работ. 12. Разработка технологических карт (схем), графиков производства работ. 13. Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки. 14. Монтажные элементы систем ТГС и ОиВ. Расчёт строительных, монтажных и заготовительных длин.
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	15. Классификация применяемых материалов и оборудования систем отопления и теплоснабжения. 16. Заготовительные работы к монтажу систем центрального отопления. 17. Изготовление монтажных участков и деталей из стальных труб (основные технологические операции). 18. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов запорно-регулирующей арматуры. 19. Последовательность работ при монтаже отопительных приборов. 20. Последовательность работ при монтаже систем теплоснабжения. 21. Подсоединение тепловых сетей к действующим сетям. 22. Последовательность работ при монтаже ИТП. 23. Испытание, наладка и сдача в эксплуатацию систем центрального отопления.

		<p>24. Прокладка подземных трубопроводов (подготовительные работы, монтаж, изоляционные работы, испытания, сдача в эксплуатацию).</p> <p>25. Тепловая изоляция систем центрального отопления (классификация, испытание).</p> <p>26. Применяемые инструменты и оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем отопления.</p> <p>27. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>28. Составление актов по результатам работ.</p> <p>29. Составление монтажной схемы системы отопления, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки.</p> <p>30. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем отопления.</p> <p>31. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем теплоснабжения.</p>
4	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>32. Виды и характеристики воздуховодов для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>33. Заготовительные работы к монтажу систем вентиляции.</p> <p>34. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>35. Установка клапанов противопожарных, регулирующих устройств систем автоматики.</p> <p>36. Способы соединения и монтажа воздуховодов.</p> <p>37. Монтаж вентиоборудования (последовательность, испытания, сетевое оборудование). Способы борьбы с шумом.</p> <p>38. Монтаж кондиционеров.</p> <p>39. Пуск, испытания, наладка вентиляционных систем. Способы борьбы с шумом.</p> <p>40. Монтаж пылеулавливающих устройств.</p> <p>41. Монтаж оборудования в приточных вытяжных камерах.</p> <p>42. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания.</p> <p>43. Последовательность работ при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>44. Применяемые инструменты и оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>45. Порядок сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>46. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>47. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>48. Составление актов по результатам работ.</p> <p>49. Составление монтажной схемы системы вентиляции, бланк заказа составляющих элементов для завода или собственного производства, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки.</p>
5	<p>Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем газопотребления и газораспределения</p>	<p>50. Классификация применяемых материалов и оборудования систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>51. Параметры выбора используемых при проектировании, монтаже элементов газопотребления и газораспределения.</p> <p>52. Последовательность работ при монтаже систем газовой сети.</p> <p>53. Последовательность работ при монтаже газопотребляющего оборудования.</p>

		<p>54. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения. Требования охраны труда при производстве работ.</p> <p>55. Монтаж систем внутреннего газоснабжения (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).</p> <p>56. Подсоединение газовых сетей к действующим сетям.</p> <p>57. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>58. Требования охраны труда при монтаже, пуско-наладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем газопотребления и газораспределения.</p> <p>59. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>60. Составление актов по результатам работ.</p>
6	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация котельных установок	<p>61. Монтаж чугунных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).</p> <p>62. Монтаж стальных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).</p> <p>63. Монтаж секционных котлов.</p> <p>64. Монтаж водотрубных котлов из отдельных элементов.</p> <p>65. Блочный монтаж водотрубных котлов.</p> <p>66. Монтаж трубопроводов.</p> <p>67. Монтаж вспомогательного оборудования.</p> <p>68. Обмуровочные работы.</p> <p>69. Щелочение и паровое опробование котлов ДКВР.</p> <p>70. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации котельных установок.</p> <p>71. Требования охраны труда при производстве работ по монтажу котельного оборудования.</p> <p>72. Применяемые инструменты, оснастка для обеспечения качества производимых работ и повышения производительности труда.</p> <p>73. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</p> <p>74. Составление актов по результатам работ.</p> <p>75. Поквартирные системы теплоснабжения, способы отвода продуктов сгорания. Особенности монтажа. Требования пожарной безопасности.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Монтаж и эксплуатация систем ТГС и ОиВ»

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Основные понятия и взаимоотношения «Инвестор», «Заказчик», «Генподрядчик», «Субподрядчик».
2. Проектная документация в строительстве. ПОС, ПОР, ППР.
3. Техника безопасности и охрана труда в строительстве.
4. Монтажные элементы систем ТГВ. Расчёт строительных, монтажных и заготовительных длин.
5. Заготовительные работы к монтажу систем центрального отопления и вентиляции.
6. Технология организации заготовительного производства.
7. Изготовление монтажных участков и деталей из стальных труб (основные технологические операции).
8. Испытание и сдача в эксплуатацию систем центрального отопления.
9. Тепловая изоляция систем центрального отопления (классификация, испытание).
10. Пуск систем отопления в зимний период и районах крайнего севера.
11. Виды и характеристики воздуховодов для систем вентиляции и кондиционирования.
12. Способы соединения и монтажа воздуховодов.
13. Последовательность работ при монтаже систем вентиляции и кондиционирования.
14. Монтаж вентоборудования (последовательность, испытания, сетевое оборудование).
15. Пуск, испытания, наладка вентиляционных систем.
16. Последовательность работ при монтаже систем теплоснабжения и газоснабжения.
17. Производство монтажа трубопроводов в условиях вечной мерзлоты.
18. Прокладка подземных трубопроводов (подготовительные работы, монтаж, изоляционные, испытания, сдача в эксплуатацию).
19. Монтаж чугунных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).
20. Монтаж стальных котлов (последовательность работ, сдача в эксплуатацию).
21. Монтаж систем горячего водоснабжения и внутреннего газоснабжения (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).
22. Подсоединение тепловых и газовых сетей к действующим сетям.
23. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ТГВ.
24. Контроль строительных процессов и качества работ.
25. Разработка технологических карт (схем), графиков производства работ.

*Тема домашнего задания:* «Монтаж системы ТГВ»

*Типовое домашнее задание:*

1. Поиск нормативно-правовых и нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации заданной системы ТГВ.
2. Составление монтажной схемы системы ТГВ с разбивкой на элементы, выбором способа соединения, составление заказной спецификации. Расчет объема необходимых материалов.
3. Составление типовой технологической карты монтажа заданного элемента, расчет требуемого состава бригады и определение квалификации монтажников, определение необходимых инструментов и оснастки, составление графика производства работ и поставки материалов и оборудования. Описание требований охраны труда к данному виду работ. Расчет трудозатрат, расценки на монтажные работы и фонд оплаты труда.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и	Излагает знания без логической	Излагает знания с нарушениями в	Излагает знания без нарушений в	Излагает знания в логической

интерпретации знаний	последовательности	логической последовательности	логической последовательности	последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.05	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Инженерные системы зданий и сооружений: [учебное пособие] для студентов учреждений высшего профессионального образования / [И. И. Полосин [и др.] ; рец. Ю. Я. Кувшинов]. - Москва : Академия, 2012. - 299 с. :	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дронова Г.Л. Планирование монтажа и технико-экономическая оценка систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс] / Г.Л. Дронова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 141 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28380.html">http://www.iprbookshop.ru/28380.html</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.05	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.05	Монтаж и эксплуатация систем ТГВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) Arhcad [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.06	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	К.т.н., профессор	Малявина Е.Г.
Доцент	К.т.н., доцент	Самарин О.Д.
Доцент	К.т.н.	Фролова А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования современных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем	ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования	<b>Знает</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p>системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила выбора оборудования и арматуры для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору оборудования и арматуры для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы.</p>
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила подготовки и оформления графической части документации систем климатизации на всех стадиях проектирования.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части документации систем климатизации на всех стадиях проектирования.</p>
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (карта коррупционных рисков, меры по устранению).</p>
ПК-3.5 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	<p><b>Знает</b> принцип и методику расчета аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха зданий.</p>
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> правила подготовки текстовой части проектной документации систем климатизации и оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов на всех стадиях проектирования.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации систем климатизации и оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов на всех стадиях проектирования.</p>
ПКр-3.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и	<b>Знает</b> принципы и методы выбора действующих нормативно-технических документов РФ, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность современных систем климатизации зданий.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
экологическую безопасность функционирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору действующих нормативно-технических документов РФ, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность современных систем климатизации зданий.
ПКр-3.2 Оценка соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия систем теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия систем теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	8	14		12			24	154	54	<i>Контрольная работа №1 (р.1,2,4). Домашнее задание №1 (р.1). Домашнее задание №2</i>
2	Электрическое отопление	8	14		8						
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных	8	14		12						

	систем ОВ и КВ									(р.2). Домашнее задание №3
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	8	14		40					(р.4). Домашнее задание №4 (р.3). Домашнее задание №5 (р.3).
	Итого:	8	56		72		24	154	54	Курсовой проект, экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К	
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	9								Контрольная работа (р.1,2,4). Домашнее задание №1 (р.1). Домашнее задание №2 (р.2). Домашнее задание №3 (р.4). Домашнее задание №4 (р.3). Домашнее задание №5 (р.3).
2	Электрическое отопление	9								
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	9	2		2		2	341	13	
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	9								
	Итого:	9	2		2		2	341	13	Курсовой проект, экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<p><b>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения.</b> Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий».</p> <p><b>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012.</b> Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП.</p> <p><b>Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ.</b> Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.</p> <p><b>Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий.</b> Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики. Определение дисконтированного срока окупаемости.</p>
2	Электрическое отопление	<p><b>Общие сведения об электрическом отоплении.</b> Общие сведения об электрическом отоплении. Достоинства и недостатки. Сравнение коэффициента использования топлива при различных видах отопления. Область применения электрического отопления.</p> <p><b>Электрические отопительные приборы.</b> Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы, подвесные панели, электронагревательные печи. Конструкции, расчет мощности. Учет зависимости электросопротивления проводника от температуры. Теплоотдача лицевой и тыльной сторон панели.</p> <p><b>Электрическое аккумуляционное отопление.</b> Теплоаккумуляционные печи: режим работы, конструкция, расчет. Технические показатели аккумуляционных материалов. Температура греющих элементов и поверхности электротеплоаккумулирующей печи. Тепловой режим помещений, отапливаемых электрическими аккумуляционными приборами.</p> <p><b>Электрическое отопление с помощью теплового насоса.</b> Принцип действия парокомпрессионного теплового насоса и его конструкции. Принцип действия термоэлектрического теплового насоса и его конструкции. Источники теплоты для отопления с помощью тепловых насосов. Энергетическая эффективность тепловых насосов.</p> <p><b>Комбинированное отопление с использованием электрической энергии.</b> Фоновая и догревающая части системы отопления. Электродкотлы. Расчет мощности электродкотла с учетом удельного</p>

		электрического сопротивления нагреваемой воды. Электрокалориферы. Область применения электровоздушного отопления.
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	<p><b>Структура нормативной базы для градостроительной деятельности.</b> Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, 2.15.3-2011).</p> <p><b>Стадийность проектирования и назначение стадий проекта.</b> Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.</p> <p><b>Согласование и экспертиза проекта.</b> Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство.</p> <p><b>Разработка рабочей документации.</b> Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования.</p> <p><b>Порядок оформления документации.</b> Правила компоновки чертежей и пояснительной записки.</p> <p><b>Авторский и технический надзор.</b> Определение авторского и технического надзора. Основные задачи.</p> <p><b>Монтажные чертежи.</b> Назначение монтажных чертежей и правила оформления.</p> <p><b>Исполнительная документация.</b> Назначение исполнительной документации и правила оформления.</p> <p><b>Структура проектных организаций.</b> Структура проектных организаций.</p> <p><b>Антикоррупционное законодательство РФ.</b> Антикоррупционное законодательство РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Оценка коррупционных рисков.</p>
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	<p><b>Общие сведения о промышленной вентиляции.</b> Классификация систем вентиляции производственных зданий. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности.</p> <p><b>Нормативно-технические документы.</b> Документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений.</p> <p><b>Вредности в воздухе помещения.</b> Выбор значимой вредности и количество её поступления в воздух помещения.</p> <p><b>Местные отсосы.</b> Общие сведения, описание, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха.</p> <p><b>Аэрация.</b> Определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях.</p> <p><b>Балансовые уравнения.</b> Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений.</p> <p><b>Схемы организации воздухообмена.</b> Типы воздухораспределителей. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны.</p> <p><b>Конструирования вентиляционных систем.</b> Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением.</p> <p><b>Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений.</b> Пылеуловители.</p>

		<p><b>Приточные струи.</b> Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздухопроводов равномерных подачи и удаления воздуха.</p> <p><b>Пневматический транспорт.</b> Определение, классификация. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта.</p> <p><b>Воздушное душирование.</b> Определение, классификация, расчётные параметры воздуха. Расчёт параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков.</p> <p><b>Воздушные завесы.</b> Назначение, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ. Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Общие сведения о промышленной вентиляции. Балансовые уравнения потоков воздуха и вредных выделений.
2	Электрическое отопление	
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<p><b>Расчет энергетических показателей здания.</b> Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания.</p> <p><b>Обоснование применения энергосберегающего оборудования.</b> Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и технико-экономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания.</p>
2	Электрическое отопление	Типы греющих кабелей. Отопительные приборы.
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Формирование заданий для смежных разделов при проектировании. Оформление документации в соответствии с требованиями нормативных документов.
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	Расчет трансмиссионных теплопотерь теплоты. Расчет теплопоступлений. Расчет зонта-козырька. Расчёт общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения. Расчёт системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов. Подбор душирующего патрубка.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Разъяснение домашних заданий и разбор примеров их выполнения
2	Электрическое отопление	
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсковым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проекту осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электрическое отопление	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	<p>Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях</p>	<p><b>Понятие энергоэффективности и нормативная база в области энергосбережения.</b> Актуальность энергосбережения. Энергетический баланс здания и основные направления энергосбережения. Законы РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, «Об энергосбережении ...» № 261-ФЗ, СП 50.13330.2012 – актуализированная редакция СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий».</p> <p><b>Особенности выбора теплозащиты наружных ограждений и методика оценки энергопотребления здания по СП 50.13330.2012.</b> Расчет удельной теплозащитной характеристики здания и сопоставление ее с требуемой по СП. Вычисление составляющих энергетического баланса, определение фактического удельного энергопотребления здания за отопительный период и оценка его соответствия требованиям СП.</p> <p><b>Некоторые энергоэффективные решения для систем ОВ и КВ.</b> Регенерация теплоты вытяжного воздуха в системах механической вентиляции и КВ. Схемы и конструкции оборудования. Построение и расчет процессов для схемы с промежуточным теплоносителем. Комбинированные схемы обработки воздуха с рециркуляцией и теплоутилизацией. Применение теплонасосного оборудования для утилизации теплоты и холода. Использование автоматических терморегуляторов и балансировочных клапанов в системах отопления. Оценка эффективности устройств регенерации теплоты и снижения энергопотребления.</p> <p><b>Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий.</b> Расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат на системы ОВ и КВ. Вычисление совокупных дисконтированных затрат. Критерий окупаемости энергосберегающих мероприятий в условиях рыночной экономики. Определение дисконтированного срока окупаемости.</p> <p><b>Расчет энергетических показателей здания.</b> Пример теплотехнического и технико-экономического расчета вариантов конструкции наружных ограждений и оценка выполнения энергетических показателей для общественного здания.</p> <p><b>Обоснование применения энергосберегающего оборудования.</b> Оценка капитальных и эксплуатационных затрат и технико-экономическое обоснование применения утилизации теплоты вытяжного воздуха в системе вентиляции общественного здания.</p>
2	<p>Электрическое отопление</p>	<p><b>Общие сведения об электрическом отоплении.</b> Общие сведения об электрическом отоплении. Достоинства и недостатки. Сравнение коэффициента использования топлива при различных видах отопления. Область применения электрического отопления.</p> <p><b>Электрические отопительные приборы.</b> Панели с греющим кабелем, камины, радиаторы, конвекторы, тепловентиляторы, подвесные панели, электронагревательные печи. Конструкции, расчет мощности. Учет зависимости электросопротивления проводника от температуры. Теплоотдача лицевой и тыльной сторон панели.</p> <p><b>Электрическое аккумуляционное отопление.</b> Теплоаккумуляционные печи: режим работы, конструкция, расчет. Технические показатели аккумуляционных материалов. Температура греющих элементов и поверхности электротеплоаккумулирующей печи. Тепловой режим помещений,</p>

		<p>отапливаемых электрическими аккумуляционными приборами.</p> <p><b>Электрическое отопление с помощью теплового насоса.</b> Принцип действия парокомпрессионного теплового насоса и его конструкции. Принцип действия термоэлектрического теплового насоса и его конструкции. Источники теплоты для отопления с помощью тепловых насосов. Энергетическая эффективность тепловых насосов.</p> <p><b>Комбинированное отопление с использованием электрической энергии.</b> Фоновая и догревающая части системы отопления. Электродоты. Расчет мощности электродоты с учетом удельного электрического сопротивления нагреваемой воды. Электродоты. Область применения электродоты.</p> <p>Типы греющих кабелей.</p> <p>Отопительные приборы.</p>
3	<p>Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ</p>	<p><b>Структура нормативной базы для градостроительной деятельности.</b> Иерархия нормативных актов. Нормативные документы на инженерное оборудование зданий и сооружений (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011, 2.15.3-2011).</p> <p><b>Стадийность проектирования и назначение стадий проекта.</b> Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта. Состав и содержание документации для каждой стадии проекта.</p> <p><b>Согласование и экспертиза проекта.</b> Органы согласования и экспертизы. Состав проектной документации для экспертизы. Последовательность прохождения согласований и экспертиз. Разрешение на строительство.</p> <p><b>Разработка рабочей документации.</b> Состав рабочей документации. Выдача заданий смежным разделам. Порядок внесения изменений в рабочую документацию. Методы проектирования.</p> <p><b>Порядок оформления документации.</b> Правила компоновки чертежей и пояснительной записки.</p> <p><b>Авторский и технический надзор.</b> Определение авторского и технического надзора. Основные задачи.</p> <p><b>Монтажные чертежи.</b> Назначение монтажных чертежей и правила оформления.</p> <p><b>Исполнительная документация.</b> Назначение исполнительной документации и правила оформления.</p> <p><b>Структура проектных организаций.</b> Структура проектных организаций.</p> <p><b>Антикоррупционное законодательство РФ.</b> Антикоррупционное законодательство РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Оценка коррупционных рисков. Формирование заданий для смежных разделов при проектировании. Оформление документации в соответствии с требованиями нормативных документов.</p>
4	<p>Отопление и вентиляция промышленных зданий</p>	<p><b>Общие сведения о промышленной вентиляции.</b> Классификация систем вентиляции производственных зданий. Классификация производственных помещений по взрывной и пожарной опасности. Классификация вредных веществ по классам опасности.</p> <p><b>Нормативно-технические документы.</b> Документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в промышленных зданиях. Нормируемые параметры воздуха производственных помещений.</p>



	<p><b>Вредности в воздухе помещения.</b> Выбор значимой вредности и количество её поступления в воздух помещения.</p> <p><b>Местные отсосы.</b> Общие сведения, описание, их конструкция, места установки. Расчет требуемого объема удаляемого воздуха.</p> <p><b>Аэрация.</b> Определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена. Алгоритмы расчетов аэрации в производственных зданиях.</p> <p><b>Балансовые уравнения.</b> Факторы, учитываемые при составлении балансовых уравнений потоков воздуха и вредных выделений.</p> <p><b>Схемы организации воздухообмена.</b> Типы воздухораспределителей. Сильно неизотермические струи или воздушные фонтаны.</p> <p><b>Конструирования вентиляционных систем.</b> Элементы вытяжных и приточных систем вентиляции с механическим побуждением.</p> <p><b>Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений.</b> Пылеуловители.</p> <p><b>Приточные струи.</b> Определения, конструкции, истечение приточных струй из отверстий с острой кромкой в стенке. Аэродинамический расчёт воздухопроводов равномерных подачи и удаления воздуха.</p> <p><b>Пневматический транспорт.</b> Определение, классификация. Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчёта.</p> <p><b>Воздушное душирование.</b> Определение, классификация, расчётные параметры воздуха. Расчёт параметров приточных струй. Алгоритм подбора душирующих патрубков.</p> <p><b>Воздушные завесы.</b> Назначение, конструкции, классификация, расчётные параметры подаваемого воздуха.</p> <p>Расчет трансмиссионных теплопотерь теплоты. Расчет теплопоступлений.</p> <p>Расчет зонта-козырька.</p> <p>Расчёт общеобменного воздухообмена и температуры притока производственного помещения.</p> <p>Расчёт системы пневматического транспорта с центральным сборником древесных отходов.</p> <p>Подбор душирующего патрубка.</p>
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к защите курсового проекта, к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.06	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.	1-4	Домашнее задание №3. Курсовой проект. Экзамен

<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	1-4	Домашнее задание №3. Курсовой проект. Экзамен
<p><b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	1-4	Домашнее заданий №1. Курсовой проект. Экзамен
<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов по обеспечению требуемой теплозащиты, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека в помещениях, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	1-4	Домашнее заданий №1. Курсовой проект. Экзамен
<p><b>Знает</b> принципы и методики выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>	4	Курсовой проект
<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции (расчетных параметров наружного и внутреннего климата, требуемой мощности систем отопления, тепловлагодоступлений, поступлений вредных веществ и расчетного воздухообмена в помещениях).</p>	4	Курсовой проект
<p><b>Знает</b> принципы и методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.</p>	4	Курсовой проект
<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения и вентиляции по обеспечению необходимой теплозащиты, влаго- и</p>	4	Курсовой проект

воздухопроницаемости ограждений, необходимой мощности системы отопления, расчетного воздухообмена и в целом необходимой комфортности человека, а также удельного и суммарного годового энергопотребления здания на отопление и вентиляцию.		
<b>Знает</b> правила выбора оборудования и арматуры для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы.	2,4	Домашнее задание №2. Контрольная работа. Курсовой проект
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору оборудования и арматуры для систем климатизации зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие надежность, безопасность и эффективность их работы.	2,4	Домашнее задание №2. Курсовой проект
<b>Знает</b> правила подготовки и оформления графической части документации систем климатизации на всех стадиях проектирования.	3	Курсовой проект
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части документации систем климатизации на всех стадиях проектирования.	3	Курсовой проект
<b>Знает</b> требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.	3	Домашнее задание №5. Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (карта коррупционных рисков, меры по устранению).	3	Домашнее задание №5. Экзамен
<b>Знает</b> принцип и методику расчета аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха.	1, 4	Курсовой проект. Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по расчету аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха зданий.	1, 4	Курсовой проект. Экзамен
<b>Знает</b> правила подготовки текстовой части проектной документации систем климатизации и оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов на всех стадиях проектирования.	3	Домашнее задание №4
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации систем климатизации и оформления расчетов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов на всех стадиях проектирования.	3	Домашнее задание №4
<b>Знает</b> принципы и методы выбора действующих нормативно-технических документов РФ, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность современных систем климатизации зданий.	4	Курсовой проект
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору действующих нормативно-технических документов РФ, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность современных систем климатизации зданий.	4	Курсовой проект

<b>Знает</b> принципы и методы оценки соответствия систем теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.	4	Курсовой проект
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия систем теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.	4	Курсовой проект

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/ задания
1	Энергосбережение, энергоэффективность и энергосберегающее инженерное оборудование в зданиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется энергоэффективностью и какими показателями она характеризуется?</li> <li>2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.</li> <li>3. Каковы основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?</li> <li>4. Приведите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП 50.13330.2012.</li> <li>5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.</li> <li>6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.</li> <li>7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.</li> <li>8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.</li> <li>9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.</li> <li>10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.</li> <li>11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.</li> <li>12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).</li> <li>13. Приведите устройство и принцип действия балансировочного вентиля.</li> <li>14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.</li> <li>15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.</li> <li>16. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.</li> <li>17. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.</li> <li>18. Опишите построение и расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.</li> <li>19. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?</li> <li>20. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?</li> <li>21. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?</li> <li>22. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?</li> </ol>
2	Электрическое отопление	<ol style="list-style-type: none"> <li>23. Что такое электроотопление?</li> <li>24. Каковы достоинства электроотопления?</li> <li>25. Каковы недостатки электроотопления?</li> <li>26. Какой основной недостаток имеет электроотопление?</li> </ol>

		<p>27. Какие виды электрического отопления экономически оправданны в различных районах страны?</p> <p>28. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?</p> <p>29. Какова область применения электроотопления?</p> <p>30. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.</p> <p>31. Какие электроотопительные панели Вы знаете?</p> <p>32. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?</p> <p>33. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?</p> <p>34. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?</p> <p>35. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?</p> <p>36. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?</p> <p>37. Какие виды электротеплоаккумулирующих печей Вы знаете?</p> <p>38. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?</p> <p>39. Какова конструкция аккумулялирующего конвектора? В чем его преимущества?</p> <p>40. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?</p> <p>41. Почему электротеплоаккумулирующие приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?</p> <p>42. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?</p> <p>43. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?</p> <p>44. Что такое тепловой насос?</p> <p>45. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?</p> <p>46. Какие законы физики использованы в принципе работы парокомпрессионного теплового насоса?</p> <p>47. Что такое комбинированное отопление.</p> <p>48. Какие нагревательные элементы используются в электродотлах?</p> <p>49. От чего зависит мощность электродотла?</p> <p>50. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домовой электродотельной и котельной на твердом топливе. Как будут отличаться эти составляющие для Москвы и отдаленной сельскохозяйственной фермы в Подмосковье?</p> <p>51. Где преимущественно применяются электрокалориферы?</p> <p>52. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.</p>
3	<p>Этапы выпуска проектной документации инженерных систем ОВ и КВ</p>	<p>53. Цели и задачи проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>54. Состав и структура проектных организаций.</p> <p>55. Стадии проектирования.</p> <p>56. Нормативные документы, определяющие стадийность и состав проекта.</p> <p>57. Какие существуют категории сложности объектов проектирования и строительства?</p> <p>58. Состав предпроектной документации.</p> <p>59. Состав проектной документации.</p> <p>60. Исходные данные для подготовки проектной документации по</p>



		<p>системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>61. Состав рабочей документации раздела систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>62. Назначение и правила оформления монтажных чертежей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>63. Состав и правила оформления исполнительной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>64. Состав проектной документации для прохождения экспертизы.</p> <p>65. Порядок прохождения экспертизы.</p> <p>66. Сроки проведения экспертизы. Заключение по экспертизе проектов строительства.</p> <p>67. Какие данные необходимы для составления технического задания по смежным разделам проекта отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?</p> <p>68. Порядок внесения изменений в рабочую документацию.</p> <p>69. Перечислите все известные вам специализированные программно – вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования систем климатизации. Объясните принцип их работы.</p> <p>70. Правила компоновки чертежей и пояснительной записки для каждой стадии проектирования раздела систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>71. В чем заключается оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции?</p> <p>72. В чем заключается устранение коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции?</p> <p>73. Сформулируйте требования антикоррупционного законодательства РФ касемо производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции?</p>
4	Отопление и вентиляция промышленных зданий	<p>74. Классификация систем вентиляции производственных зданий.</p> <p>75. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий.</p> <p>76. Расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения.</p> <p>77. Взрывопожароопасные категории производственных помещений, воздействие категоричности на решение вентиляционных систем.</p> <p>78. Классификация вредных веществ по классам опасности.</p> <p>79. Поступления теплоты в воздух помещения от: промышленных печей, металлических баков с нагретой средой, электрифицированного оборудования, силовых и сварочных трансформаторов, сварочных постов газовой сварки, остывающих материалов.</p> <p>80. Тепловой баланс производственного помещения.</p> <p>81. Местные отсосы: определение, технологические требования, классификация.</p> <p>82. Виды аэрационных проёмов. Движущие силы аэрации, расчётные давления.</p> <p>83. Организация воздухообмена при аэрации. Основные формулы для определения расхода воздуха через аэрационный проём.</p> <p>84. Балансовые уравнения для расчёта температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками.</p> <p>85. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных</p>

	<p>газов.</p> <p>86. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.</p> <p>87. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объём подаваемого притока.</p> <p>88. Конструкция циклона, принцип работы.</p> <p>89. Схема рукавного фильтра, принцип работы.</p> <p>90. Схема пылеосадочной камеры гравитационного типа.</p> <p>91. Схема скруббера, принцип работы.</p> <p>92. Принцип работы и схема пылеуловителя щелевого типа.</p> <p>93. Разновидности трассировок воздухопроводов систем пневмотранспорта, их достоинства и недостатки.</p> <p>94. Определение расходной массовой концентрации дисперсного материала в воздухе.</p> <p>95. Формула И. Гастерштадта для определения потерь давления по длине воздуховода, транспортирующего дисперсный материал.</p> <p>96. Формула для определения потерь давления на подъём дисперсного материала.</p> <p>97. Определение скорости витания и скорости трогания.</p> <p>98. Транспортирующая скорость воздушного потока на горизонтальных и вертикальных участках сети воздухопроводов.</p> <p>99. Способ вычисления потерь давления по длине, применяемых в расчётах систем пневмотранспорта.</p> <p>100. Воздушное душирование рабочих мест. Классификация, расчётные параметры воздуха на обслуживаемых рабочих местах, конструкции душирующих патрубков.</p> <p>101. Классификация воздушных завес.</p> <p>102. Расчёт воздушных завес шиберующего типа.</p> <p>103. Особенности вентиляции сборочно – сварочных цехов.</p> <p>104. Рекомендации по устройству отопления в цехах при литьё в опоки.</p> <p>105. Рекомендуемые способы организации вентиляции в производственных участках и отделениях литейных заводов.</p> <p>106. Аэрация в литейных цехах.</p> <p>107. Вентиляция термических цехов, особенности.</p> <p>108. Особенности вентиляции печного зала чистого цеха.</p> <p>109. Вентиляция гальванических цехов.</p>
--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Отопление и вентиляция производственного здания с разработкой энергосберегающих мероприятий и заданий для смежных разделов проекта».*

#### *Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:*

В качестве исходных данных обучающимся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования, задается район строительства и отделение для подробного расчета системы вентиляции. Курсовой проект состоит из расчетной части на 30-40 страницах и графической части.

Расчетная часть включает:

1. Общую информацию об объекте строительства, выполняются расчёты тепловых потерь, поступлений теплоты от различных источников, включая технологическое оборудование, составляется таблица тепловых балансов на три периода года. Необходимость устройства отдельной отопительной системы, режим их работы в

течение суток определяются анализом результатов вычислений системы балансовых уравнений. Выполняются расчёты приточной вентиляционной системы и аспирационной или системы пневмотранспорта с подбором вентиляционного оборудования.

2. Мероприятия по энергосбережению в виде утилизации теплоты вытяжного воздуха в системах вентиляции.

Графическая часть включает:

1. план этажа (этажей) М 1:100 или М 1:50 с нанесенными местными отсосами, воздуховодами, шахтами, устройствами для подачи и удаления воздуха, вентиляционными установками, очистным оборудованием;
2. аксонометрические схемы систем вентиляции М 1:100 (приточной и системы аспирации или пневмотранспорта);
3. план и разрез приточной венткамеры М 1:50 со спецификацией оборудования;
4. разрез здания М 1:100;
5. схемы приточных камер, оснащенных и не оснащенных системой утилизации теплоты;
6. планы с данными для смежных разделов проекта.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Как выбираются расчетные параметры внутреннего воздуха и наружного климата с учётом необходимости обеспечения экономии тепловой и электрической энергии?
2. Как влияет рециркуляция воздуха на экономию теплоты, затрачиваемой приточными камерами?
3. Что дает применение рециркуляции воздуха?
4. Последовательность подбора калорифера?
5. Как определяются габариты теплоутилизационного оборудования?
6. Как определяются параметры воздуха и промежуточного теплоносителя?
7. Как подбирается воздухоохладитель?
8. Для сравнения каких инженерных решений приводится технико-экономическое обоснование?
9. Как определяются затраты теплоты на вентиляцию?
10. Как определяются затраты на потребление электроэнергии вентиляционной установкой?
11. Как определяются годовые амортизационные отчисления на дополнительное оборудование?
12. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Электроснабжение»?
13. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Автоматизация»?
14. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Водоснабжение и канализация»?
15. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Архитектура»?
16. Какие данные входят в состав технического задания на разработку смежного раздела «Строительные конструкции здания»?
17. Какие параметры обязательны для указания в общих данных к проекту систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
18. Какие нормативно-технические документы регламентируют необходимый состав проектной документации для прохождения экспертизы?
19. Какие нормативно-технические документы использовались при определении параметров внутреннего микроклимата в заданном промышленном здании?
20. Как выполнялся расчет теплотерь на нагрев инфильтрующегося воздуха в заданном промышленном здании?

21. Как выполнялся расчет тепловых потерь на нагрев транспортных средств?
22. Из чего складываются суммарные теплопоступления в помещения в заданном промышленном здании?
23. От какого технологического оборудования выполнялся расчет теплопоступлений, каким образом?
24. Из чего складываются суммарные теплопоступления от промышленной печи?
25. Какие местные отсосы предусмотрены в заданном промышленном здании?
26. Конструкция зонта-козырька.
27. Как выполнялся расчет общеобменного воздухообмена?
28. Какие воздухораспределители используются в заданном промышленном здании и почему?
29. Какие устройства предусмотрены для очистки вентиляционных выбросов от вредных примесей?
30. Аэродинамический расчет воздухопроводов равномерных подачи и удаления воздуха.
31. Расчет перфорированного воздуховода.
32. Особенности расчета систем пневмотранспорта
33. Особенности расчета систем аспирации.
34. Алгоритм подбора душирующих патрубков.
35. Классификация воздушных завес.
36. Места установки воздушных завес.
37. Подбор вентилятора.
38. Алгоритм расчета воздушных завес шиберующего типа.
39. Конструкция обычного аэрационно-светового фонаря.
40. Конструкция географически ориентированного фонаря.
41. Перечислите мероприятия по борьбе с вибрацией вентиляционных агрегатов.
42. Как выводятся вытяжные воздухопроводы в атмосферу от вентиляционных систем?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр);
- домашнее задание №1 (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр);
- домашнее задание №2 (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр);
- домашнее задание №3 (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр);
- домашнее задание №4 (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр);
- домашнее задание №5 (очная форма обучения – 8-й семестр; заочная форма обучения – 9-й семестр).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Энергоэффективность, энергосбережение, электроотопление и системы отопления и вентиляции промышленного здания»

#### *Перечень типовых вопросов для контрольной работы:*

1. Что такое энергоэффективность и какими показателями она характеризуется?
2. Приведите и проанализируйте структуру энергетического баланса жилых и общественных зданий.
3. Перечислите основные положения Федерального закона «О техническом регулировании»?
4. Назовите основные положения по выбору теплозащиты зданий в соответствии с СП

50.13330.2012.

5. Покажите на примере возможность снижения теплозащиты ограждений при выполнении требований СП 50.13330.2012 по суммарному удельному энергопотреблению здания.
6. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия, возможные при сооружении здания и его инженерных систем.
7. Изобразите принципиальную схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с промежуточным теплоносителем.
8. Приведите устройство пластинчатого перекрестноточного рекуператора для утилизации теплоты вытяжного воздуха и схема его защиты от замораживания.
9. Покажите устройство и принцип действия роторных регенераторов для утилизации теплоты вытяжного воздуха.
10. Покажите устройство и принцип действия теплоутилизаторов с тепловыми трубами.
11. Приведите схему утилизации теплоты вытяжного воздуха с применением теплонасосной установки.
12. Приведите устройство и принцип действия автоматического терморегулятора (термоклапана).
13. Приведите устройство и принцип действия балансировочного вентиля.
14. Опишите особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
15. Покажите на примере особенности гидравлического расчета системы водяного отопления при использовании термоклапанов.
16. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
17. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации с промежуточным теплоносителем.
18. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
19. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для бассейна.
20. Опишите построение процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
21. Опишите расчет процесса обработки воздуха при использовании теплоутилизации и рециркуляции в схеме для помещений со значительными тепловыделениями.
22. Как рассчитывается температурная эффективность теплоутилизаторов с использованием безразмерных параметров?
23. Что такое совокупные дисконтированные затраты и как они вычисляются?
24. Как производится расчет составляющих годовых эксплуатационных затрат в системах ОВ и КВ?
25. Как определяется дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат на осуществление энергосберегающих мероприятий?
26. Что такое электроотопление?
27. Каковы достоинства электроотопления?
28. Каковы недостатки электроотопления?
29. Какой основной недостаток имеет электроотопление?
30. Какие виды электрического отопления экономически оправданы в различных районах страны?
31. Почему для животноводческих ферм электроотопление экономически более оправданно, чем для гражданских в городе?
32. Какова область применения электроотопления?
33. Перечислите электроотопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.
34. Какие электроотопительные панели Вы знаете?
35. Какой электробытовой отопительный прибор вы предпочли бы для быстрого обогрева комнаты на даче при кратковременном пребывании в ней?
36. Какой физический закон лежит в основе расчета тепловой мощности электроотопительного прибора?
37. Какие решения по заложению греющих кабелей в междуэтажное перекрытие Вы знаете?
38. Что такое электротеплоаккумуляционный отопительный прибор?
39. Какие теплоаккумулирующие материалы применяются в электротеплоаккумуляционных печах?
40. Какие виды электротеплоаккумулирующих печей Вы знаете?

41. Какова конструкция нерегулируемого аккумулятора? В чем его преимущества?
42. Какова конструкция аккумуляторного конвектора? В чем его преимущества?
43. Какова конструкция динамического теплоаккумулятора? В чем его преимущества?
44. Почему электротеплоаккумуляторные приборы лучше использовать для базового отопления, чем для полного?
45. Что определяет экономическую эффективность электротеплоаккумуляционного отопления?
46. Направлено ли электротеплоаккумуляционное отопление на экономию первичного топлива?
47. Что такое тепловой насос?
48. Какая характеристика является показателем эффективности теплового насоса?
49. Какие законы физики использованы в принципе работы парокомпрессионного теплового насоса?
50. Что такое комбинированное отопление.
51. Какие нагревательные элементы используются в электрокотлах?
52. От чего зависит мощность электрокотла?
53. Сравните составляющие приведенных затрат на отопление от домашней электрокотельной и котельной на твердом топливе. Как будут отличаться эти составляющие для Москвы и отдаленной сельскохозяйственной фермы в Подмосковье?
54. Где преимущественно применяются электрокалориферы?
55. Назовите основные конструктивные элементы электрокалорифера.
56. Задачи промышленной вентиляции. Основные виды вредностей, характерных для производственных помещений, их воздействие на организм. Профессиональные заболевания.
57. Вредности одностороннего и двустороннего действия, особенности определения воздухообмена, учитывающие это свойство.
58. Классификация систем вентиляции производственных зданий.
59. Нормативные требования к вентиляционным системам производственных зданий.
60. Расчетные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения.
61. Взрывопожароопасные категории производственных помещений, воздействие категорийности на решение вентиляционных систем.
62. Классификация вредных веществ по классам опасности.
63. Поступления теплоты в воздух помещения от: промышленных печей (электрической, с мазутным или газовым отоплением), металлических баков с нагретой средой (не изолированная и теплоизолированная стенки) электрифицированного оборудования, силовых и сварочных трансформаторов, сварочных постов газовой сварки; остывающих материалов.
64. Тепловой баланс производственного помещения.
65. Местные отсосы, определение, технологические требования к местным отсосам, классификация.
66. Перечислите виды местных отсосов.
67. Кожуховые укрытия, конструкции, объем удаляемого воздуха. Отсосы от источников с выделениями теплоты и влаги.
68. Вытяжные шкафы, вытяжные зонты, зонты – козырьки. Конструкции, объем удаляемого воздуха.
69. Последовательность расчета зонта-козырька.
70. Бортовые и кольцевые отсосы, конструкции, объем удаляемого воздуха.
71. Понятие аэрации. Виды аэрационных проемов. Движущие силы аэрации, расчетные давления.
72. Организация воздухообмена при аэрации. Зона действия аэрации при поступлении притока через фрамуги окон. Предельная ширина производственного здания, которое можно проветривать аэрацией. Основные формулы для определения расхода воздуха через аэрационный проем.
73. Расчет аэрации однопролетного цеха.
74. Расчет аэрации многопролетных цехов.
75. Балансовые уравнения для расчета температуры притока и общеобменного воздухообмена в производственном помещении с теплоизбытками.
76. Балансовые уравнения для определения общеобменного воздухообмена при выделении в воздух помещения пыли и вредных газов.
77. Схемы организации воздухообмена в помещениях промышленных зданий.
78. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 1-ой категории.
79. Приведите рекомендуемые схемы подачи притока в производственные помещения 2-ой категории.
80. Воздухораспределители производственных зданий, конструкции, объем подаваемого притока.
81. Перфорированный воздуховод. Расчет перфорированного воздуховода.
82. Сосредоточенная подача воздуха в верхнюю зону помещения.

*Тема домашнего задания №1: «Технико-экономическое сравнение мероприятия по энергосбережению в виде утилизации теплоты вытяжного воздуха в системах вентиляции»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования и задается район строительства.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить технико-экономическое сравнение мероприятия по энергосбережению, а также построить диаграмму соотношения капитальных затрат и эксплуатационных расходов, диаграмму соотношений совокупных дисконтированных затрат, диаграмму соотношения расходов на потребление энергии и величин амортизационных отчислений, диаграмму процентного соотношения расходов на потребление энергии и величин амортизационных отчислений.

*Тема домашнего задания №2: «Электроотопление»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается тип электрического оборудования для отопления помещений.

В рамках домашнего задания необходимо подготовить реферат с подробным описанием конструкции, принципа действия, особенностей использования данного оборудования для отопления помещений.

*Тема домашнего задания №3: «Технологические процессы в производственном предприятии»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования и задается район строительства.

В рамках домашнего задания необходимо подготовить реферат с подробным описанием технологических процессов в производственном предприятии, схемами расположения основного оборудования и источниками вредных выделений.

*Тема домашнего задания №4: «Общие данные для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся выдаются планы объектов производственных предприятий, спецификация оборудования и задается район строительства.

В рамках домашнего задания необходимо подготовить общие данные по разделам «Отопление», «Вентиляция» и «Кондиционирование воздуха» для стадии проектирования РП (рабочая документация).

*Тема домашнего задания №5: «Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается раздел проекта («Отопление», «Вентиляция» или «Кондиционирование воздуха»).

В рамках домашнего задания необходимо подготовить карту коррупционных рисков для данного раздела проекта и описать меры по устранению этих рисков.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен



Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией	Выполняет задания самостоятельно, без

			у наставника	посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний, навыков начального уровня и навыков основного уровня приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.06	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов [Текст] / Л.М. Махов. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 396 с.	49
2	Тертичник, Е. И. Вентиляция: Учебник - М. : Изд-во АСВ, 2015. - 602 с.	50
3	Самарин, О. Д. Гидравлические расчеты инженерных систем. [Текст] : справочное пособие / О. Д. Самарин. – [2-е изд., перераб. и доп.] – Москва : Изд-во АСВ, 2016. – 132 с.	74
4	Каменев, П. Н. Вентиляция [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 631 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 178 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/15978.html">http://www.iprbookshop.ru/15978.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	О.Д.Самарин. Подбор теплоутилизационного оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа КЦКП. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800.62 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». – М., МГСУ, 2015, 23 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.06	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.06	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.07	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	Хаванов П.А.
Ст. преподаватель		Харламова Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем теплогасоснабжения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и разработки методов технологий генерации и способов доставки тепловой энергии потребителю.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере теплогасоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> методику определения расхода теплоты</p> <p><b>Знает</b> методику гидравлического расчета при проектировании систем теплоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлического расчета при проектировании системы горячего водоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов самостоятельно сконструированной системы горячего водоснабжения на соответствие требованиям нормативно-технических документов</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования системы горячего водоснабжения</p>
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы для проектирования систем теплогасоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы горячего водоснабжения</p>
ПК-2.6 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ</p> <p><b>Знает</b> структуру эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ</p> <p><b>Знает</b> методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора оборудования и арматуры для системы горячего водоснабжения</p>
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета о выполненной работе в виде пояснительной записки и чертежей к самостоятельно сконструированной системе горячего водоснабжения</p>
ПК-2.10 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> данные необходимые для разработки смежных разделов проекта систем ТГ и ТГУ</p>
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> развития самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области проектирования систем теплоснабжения и применения теплотехнического оборудования</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Нормативные документы в строительстве	8	8		4					<i>Домашнее задание (р.1,3,5)</i>  <i>Контрольная работа (р.2-4)</i>
2	Системы теплоснабжения	8	8		6					
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	8	8		5					
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	8	8		4					
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	8	8		5					
	Итого:	8	40		24		16	46	54	<i>Дифференцированный зачет</i> <i>Курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Нормативные документы в строительстве	10								<i>Домашнее задание (р.1,3,5)</i>  <i>Контрольная работа (р.2-4)</i>
2	Системы теплоснабжения	10								
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	10	2		2		2	166	8	
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	10								

5	Основы проектирования теплогазоснабжения	10								
	Итого:	10	2		2		2	166	8	<i>Дифференцированный зачет Курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативных документов в строительстве. Перечень законодательных и нормативных документов, устанавливающих классификацию и терминологию. Разработка проектно-сметной документации. Организация строительного производства. Нормативные документы и стандарты: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011
2	Системы теплоснабжения	Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты. Классификация систем ГВ. Общая характеристика и область применения местных и централизованных систем ГВ. Схемы систем ЦГВ. Автономные системы ГВ. Централизованные системы ГВ. Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Определение теплотерь в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов систем ГВС. Циркуляция и ее расчет в системах ГВС. Подбор и схемы включения повысительных и циркуляционных насосов и диафрагм. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к водяным тепловым сетям. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к паровым тепловым сетям. Трубопроводы и арматура ГВ. Санитарно-технические приборы. Требования к качеству воды. Разновидности схем тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения. Автоматика и контрольно-измерительные приборы. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке закрытых систем теплоснабжения. Качественно-количественное регулирование.
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Современное оборудование водогрейных и паровых котельных и их сравнительные характеристики, систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для

		производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности.
4	Особенности эксплуатации систем теплогасоснабжения	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.
5	Основы проектирования теплогасоснабжения	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Обзорная лекция по темам: Система нормативных документов в строительстве. Перечень законодательных и нормативных документов, устанавливающих классификацию и терминологию. Нормативные документы и стандарты: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011
2	Системы теплоснабжения	
3	Оборудование систем теплогасоснабжения	
4	Особенности эксплуатации систем теплогасоснабжения	
5	Основы проектирования теплогасоснабжения	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве, их содержание и структура, термины, определения и понятия. Этапы разработки и структура проектной документации. Последовательность проектирования. Сметная документация в строительстве. Организация строительных работ, механизация строительных работ. Нормативная документация в строительстве: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011.
2	Системы теплоснабжения	Определение расчётных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел. Расчёт циркуляционного водопровода. Проверка гидравлической устойчивости. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение. Средний часовой расход горячей воды за сутки. Средняя и

		максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения. Коэффициент часовой неравномерности.
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов.
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения
2	Системы теплоснабжения	
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Системы теплоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

4	Особенности эксплуатации систем теплогаснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Основы проектирования теплогаснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативных документов в строительстве. Перечень законодательных и нормативных документов, устанавливающих классификацию и терминологию. Разработка проектно-сметной документации. Организация строительного производства. Нормативные документы и стандарты: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011. Ознакомление и изучение основных нормативных документов в строительстве, их содержание и структура, термины, определения и понятия. Этапы разработки и структура проектной документации. Последовательность проектирования. Сметная документация в строительстве. Организация строительных работ, механизация строительных работ. Нормативная документация в строительстве: СП; ГОСТы; СТО НООСТРОЙ 2.24.2-2011; 2.18.116-2013; 2.15.3-2011; 2.31.12-2011.
2	Системы теплоснабжения	Классификация потребителей тепла. Режимы потребителей тепла. Источники тепловой энергии. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Определение расходов теплоты. Классификация систем ГВ. Общая характеристика и область применения местных и централизованных систем ГВ. Схемы систем ЦГВ. Автономные системы ГВ. Централизованные системы ГВ. Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Определение теплопотерь в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов систем ГВС. Циркуляция и ее расчет в системах ГВС. Подбор и схемы включения повысительных и циркуляционных насосов и диафрагм. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к водяным тепловым сетям. Схемы подключения систем горячего водоснабжения к паровым тепловым сетям. Трубопроводы и арматура ГВ. Санитарно-технические приборы. Требования к качеству воды. Разновидности схем тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения. Автоматика и контрольно-измерительные приборы. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Качественное регулирование однородной нагрузки. Качественное регулирование разнородной нагрузки. Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке закрытых систем теплоснабжения. Качественно-количественное регулирование. Определение расчётных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел. Расчёт циркуляционного водопровода. Проверка гидравлической устойчивости. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода. Определение максимальный часовой расход воды на горячее



		водоснабжение. Средний часовой расход горячей воды за сутки. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения. Коэффициент часовой неравномерности.
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	Современное оборудование водогрейных и паровых котельных и их сравнительные характеристики, систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества насосов, компрессоров. Технологические процессы, станки и технологические линии для производства трубопроводов, отводов, тройников, переходов, оборудования регулирования и безопасности. Сравнительные характеристики оборудования систем теплоснабжения, тепло- и паропроводов, снабжение потребителей природным газом и варианты автономного газоснабжения потребителей, борьбы с шумом и вибрацией. Разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ. Конструкция и качества центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	Структура эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ, принципы управления эксплуатационным хозяйством, системы управления, планирование эксплуатации, виды ремонтов и нормативные документы, оценка износа элементов инженерного оборудования; модернизация элементов систем ТГ и ТГУ. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов. Определение физического и морального износа, возмещение ущерба причиненного среде обитания при эксплуатации объектов
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	Основные положения законодательства о техническом регулировании в РФ. Требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения. Система нормативных документов по проектированию систем создания и поддержания микроклимата зданий. Состав и объем проекта систем ТГ и ТГУ. Принципы проектирования систем ТГ и ТГУ, согласование смежных разделов проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта. Методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ, использование баз данных по оборудованию и компьютерных комплексов проектирования. Оформление и согласование проекта.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.07	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере теплогазоснабжения	1, 5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> методику определения расхода теплоты	2, 3	Контрольная работа Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> методику гидравлического расчета при проектировании систем теплоснабжения	3, 5	Контрольная работа Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлического расчета при проектировании системы горячего водоснабжения	3, 5	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов самостоятельно сконструированной системы горячего водоснабжения на соответствие требованиям нормативно-технических документов	1-5	Курсовая работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования системы горячего водоснабжения	1, 2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы для проектирования систем теплогазоснабжения	1, 5	Домашнее задание Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования системы горячего водоснабжения	1-5	Курсовая работа
<b>Знает</b> разновидности и качество оборудования для систем ТГ и ТГУ	3	Домашнее задание Контрольная работа Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> структуру эксплуатируемого комплекса систем ТГ и ТГУ	4	Контрольная работа Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> методы расчета и подбора оборудования систем ТГ и ТГУ	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подбора оборудования и арматуры для системы горячего водоснабжения	5	Домашнее задание Курсовая работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета о выполненной работе в виде пояснительной записки и чертежей к самостоятельно сконструированной системе горячего водоснабжения	1-5	Курсовая работа
<b>Знает</b> данные необходимые для разработки смежных разделов проекта систем ТГ и ТГУ	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования антикоррупционного законодательства РФ в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> развития самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области проектирования систем теплоснабжения и применения теплотехнического оборудования	1-5	Курсовая работа Дифференцированный зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Нормативные документы в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когда утверждён нормативный документ</li> <li>2. Кем утверждён.</li> <li>3. В замен какого нормативного документа утверждён, если такой был.</li> <li>4. Область деятельности или технических средств на которые распространяется нормативный документ.</li> <li>5. Терминология, используемая в документах.</li> <li>6. Содержание основных глав.</li> <li>7. Для кого предназначен документ.</li> </ol>
2	Системы теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Классификация систем теплоснабжения</li> <li>9. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора</li> <li>10. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел</li> <li>11. Расчёт циркуляционного водопровода</li> <li>12. Проверка гидравлической устойчивости</li> <li>13. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода</li> <li>14. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение</li> <li>15. Средний часовой расход горячей воды за сутки</li> </ol>

		16.Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения 17.Коэффициент часовой неравномерности
3	Оборудование систем теплогазоснабжения	18.Источники теплоты в системах теплоснабжения. 19.Основы работы ТЭЦ. 20.Работа системы теплоснабжения от РТС 21.Децентрализованные системы теплоснабжения. 22.Автономные источники теплоты. 23.Применяемые трубопроводы 24.Принципы регулирования нагрузки в системах теплоснабжения. 25.Принципиальные схемы тепловых пунктов 26.Оборудование тепловых пунктов.
4	Особенности эксплуатации систем теплогазоснабжения	27.Особенности эксплуатации для систем ТС. 28.Особенности эксплуатации оборудования ТС 29.Особенности эксплуатации теплогенераторов различных типов 30.Водно-химический режим систем ТС и ТГУ
5	Основы проектирования теплогазоснабжения	31.Тепловая изоляция при различных способах прокладки тепловой сети 32.Основные положения по составлению теплового баланса ТГУ 33.Основные нормативные требования по проектированию систем ТС населённых пунктов, их схемы и методы расчётов. 34.Организация теплоснабжения малых населённых мест. Проектирование принципиальных схем ТС города.

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ: «Горячее водоснабжение»*

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ.*

В рамках выполнения КР обучающийся должен сконструировать и рассчитать систему горячего водоснабжения в заданном объекте.

В пояснительной записке и в графической части должны быть отображены следующие пункты:

1. Исходные данные;
2. Составление аксонометрической схемы системы горячего водоснабжения;
3. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора;
4. Гидравлический расчет;
5. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел;
6. Расчет циркуляционного водопровода;
7. Проверка гидравлической устойчивости;
8. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода;
9. Определение максимальный часовой расход воды на горячее водоснабжение;
10. Средний часовой расход горячей воды за сутки;
11. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения;
12. Коэффициент часовой неравномерности.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Режим потребления горячей воды по месяцам года, дням недели.
2. Регулирование неравномерности потребления горячей воды.
3. Определение расчетных расходов горячей воды.

4. Устройство внутридомовых сетей горячего водоснабжения.
5. Схемы подключения водоразборных приборов и арматуры.
6. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода.
7. Определение максимальной часовой расход воды на горячее водоснабжение.
8. Средний часовой расход горячей воды за сутки.
9. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения.
10. Коэффициент часовой неравномерности.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Структура и оборудование систем теплоснабжения и источников теплоты в них»

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Определение расчетных расходов для участков основного направления квартальной сети в режиме максимального водоразбора
3. Расчёт циркуляционного расхода через секционный узел
4. Расчёт циркуляционного водопровода
5. Проверка гидравлической устойчивости
6. Определение расхода воды в трубопроводах в циркуляционном режиме и гидравлический расчёт распределительного циркуляционного трубопровода
7. Определение максимальной часовой расход воды на горячее водоснабжение
8. Средний часовой расход горячей воды за сутки
9. Средняя и максимальная часовая тепловая мощность (нагрузка) системы горячего водоснабжения
10. Коэффициент часовой неравномерности
11. Источники теплоты в системах теплоснабжения.
12. Основы работы ТЭЦ.
13. Работа системы теплоснабжения от РТС
14. Децентрализованные системы теплоснабжения.
15. Автономные источники теплоты.
16. Применяемые трубопроводы
17. Принципы регулирования нагрузки в системах теплоснабжения.
18. Принципиальные схемы тепловых пунктов
19. Оборудование тепловых пунктов.
20. Особенности эксплуатации для систем ТС.
21. Особенности эксплуатации оборудования ТС
22. Особенности эксплуатации теплогенераторов различных типов
23. Водно-химический режим систем ТС и ТГУ

*Тема домашнего задания:* «Расчет водоподогревателя горячего водоснабжения»

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных обучающемуся задается жилое здание с количеством жителей, водоподогреватель, тип его присоединения, расчетный тепловой поток на горячее водоснабжение и температура греющей и нагреваемой воды.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить подбор водоподогревателя горячего водоснабжения.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы



Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания навыков основного уровня приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.07	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст]: учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с	50
2	Мирам, А. О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. О. Мирам, В. А. Павленко. - Москва : АСВ, 2016. - 352 с.	182

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине «Централизованное теплоснабжение» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.07	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01.07	Проектирование систем теплогазоснабжения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
<i>Доцент</i>	<i>к.т.н., ст. научн. сотр.</i>	<i>Викулин П.Д.</i>
<i>Доцент</i>	<i>к.т.н., ст. научн. сотр.</i>	<i>Викулина В.Б.</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водопроводных и водоотводящих систем в условиях развития современных инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.6 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-3.7 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-3.8 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.6 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов водопроводных сетей. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) использования гидравлических расчётов водопроводных сетей.
ПК-3.7 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) использования гидравлических расчётов водоотводящих сетей.
ПК-3.8 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) использования гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные технологические параметры работы системы сооружений водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки</b> (основного уровня) использования технологических параметров работы системы сооружений водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Гидравлика систем Водоснабжения	3	16		8			33	27	Домашнее задание <i>р. 1-2</i> . Контрольная работа <i>р. 1-2</i>
2	Гидравлика систем Водоотведения	3	16		8					
	Итого: 108	3	32		16			33	27	Зачёт

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Гидравлика систем Водоснабжения	3	1		1			100	4	Домашнее задание <i>р. 1-2</i> . Контрольная работа <i>р. 1-2</i>
2	Гидравлика систем Водоотведения	3	1		1					
	Итого: 108	3	2		2			100	4	Зачёт

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<p><b>Тема 1.</b> Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Тема 2.</b> Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p><b>Тема 3.</b> Равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости.</p> <p><b>Тема 4.</b> Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p><b>Тема 5.</b> Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p> <p><b>Тема 6.</b> Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 7.</b> Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. Удельная кинетическая энергия. Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 8.</b> Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p><b>Тема 9.</b> Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p><b>Тема 10.</b> Гидравлический удар. Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p><b>Тема 11.</b> Цели и задачи гидравлики в системах водоотведения. Системы водоотведения.</p> <p><b>Тема 12.</b> Основы гидравлического расчёта водоотводящих</p>

		<p>сетей.          Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.          Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.          Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.          Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны          Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей системы.          Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.  <b>Тема 13.</b> Водоотводящие сети.          Проектирование схем водоотводящих сетей.          Расчётные расходы.          Графики колебаний притока сточных вод.          Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.  <b>Тема 14.</b> Устройство водоотводящих сетей.          Перепадные колодцы.          Пересечение самотечных трубопроводов.          Регулирующие резервуары.          Перекачка сточных вод.  <b>Тема 15.</b> Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.          Допустимые скорости в каналах.          Основные типы задач при расчёте каналов.          Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.  <b>Тема 16.</b> Особенности гидравлического расчёта русел рек.          Общие сведения о наносах в трубопроводах.          Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.  <b>Тема 17.</b> Гидравлика процессов механической очистки воды.          Динамическое воздействие потока на элементы сооружений.          Основные виды динамического воздействия потока.          Расчёт давления на повороте потока (трубопровода)  <b>Тема 18.</b> Местные сопротивления в открытых руслах.          Решётки.          Водосливы.          Водомерные лотки.          Фильтрация.  <b>Тема 19.</b> Взаимодействие потока и твёрдого тела.          Сопротивление тел в жидкости.          Обтекание шара. Гидравлическая крупность.  <b>Тема 20.</b> Смещение водных масс с водой водоёмов.          Разбавление.          Перенос вещества в потоке.          Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.          Самоочищение воды в водоёме.  <b>Тема 21.</b> Центробежные насосы.          Критерий быстроходности и коэффициент давления.          Основные правила эксплуатации центробежных насосов.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика систем Водоснабжения	Основные вопросы гидравлики систем водоснабжения.
2	Гидравлика систем Водоотведения	Основные вопросы гидравлики систем водоотведения

#### 4.2 Лабораторные работы - «Не предусмотрено учебным планом».

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<p>Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.</p> <p>Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.</p> <p>Определение поверхности равного давления в решении задач.</p> <p>Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.</p> <p>Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.</p> <p>Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.</p> <p>Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.</p> <p>Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.</p> <p>Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p>Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.</p> <p>Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.</p> <p>Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p>Определение уклона местности при трассировке водоотводящей сети.</p> <p>Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.</p> <p>Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.</p> <p>Определение гидравлических характеристик канала.</p> <p>Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.</p> <p>Расчёт каналов замкнутого сечения.</p> <p>Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.</p> <p>Определение скорости движения наносов в трубопроводах.</p> <p>Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости.</p> <p>Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика систем Водоснабжения	Объяснение порядка выполнения домашнего задания Объяснение порядка подготовки к контрольной работе.
2	Гидравлика систем Водоотведения	

4.4 Компьютерные практикумы – «Не предусмотрено учебным планом».

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам) – «Не предусмотрено учебным планом».

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидравлика систем Водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Гидравлика систем Водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<p><b>Тема 1.</b> Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Тема 2.</b> Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p><b>Тема 3.</b> Равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости.</p> <p><b>Тема 4.</b> Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p><b>Тема 5.</b> Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p> <p><b>Тема 6.</b> Цели и задачи гидравлики в системах</p>

		<p>водоснабжения.          Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.          Внезапное сужение и расширение трубопровода.  <b>Тема 7.</b> Неустановившееся движение в напорных трубопроводах.          Удельная кинетическая энергия.          Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия          Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.          Внезапное сужение и расширение трубопровода.  <b>Тема 8.</b> Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения.          Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.  <b>Тема 9.</b> Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах.          Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.  <b>Тема 10.</b> Гидравлический удар.          Этапы формирования гидравлического удара.          Способы гашения и примеры использования гидравлического удара</p> <p>Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.          Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.          Определение поверхности равного давления в решении задач.          Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.          Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.          Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.          Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.          Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.          Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.          Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.          Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.          Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p><b>Тема 11.</b> Цели и задачи гидравлики в системах водоотведения.          Системы водоотведения.  <b>Тема 12.</b> Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей.          Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.</p>

		<p>Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.</p> <p>Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.</p> <p>Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны</p> <p>Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей системы.</p> <p>Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих систем.</p> <p><b>Тема 13.</b> Водоотводящие сети.</p> <p>Проектирование схем водоотводящих сетей.</p> <p>Расчётные расходы.</p> <p>Графики колебаний притока сточных вод.</p> <p>Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.</p> <p><b>Тема 14.</b> Устройство водоотводящих сетей.</p> <p>Перепадные колодцы.</p> <p>Пересечение самотечных трубопроводов.</p> <p>Регулирующие резервуары.</p> <p>Перекачка сточных вод.</p> <p><b>Тема 15.</b> Гидравлически наиболее выгодное сечение канала.</p> <p>Допустимые скорости в каналах.</p> <p>Основные типы задач при расчёте каналов.</p> <p>Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.</p> <p><b>Тема 16.</b> Особенности гидравлического расчёта русел рек.</p> <p>Общие сведения о наносах в трубопроводах.</p> <p>Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.</p> <p><b>Тема 17.</b> Гидравлика процессов механической очистки воды.</p> <p>Динамическое воздействие потока на элементы сооружений.</p> <p>Основные виды динамического воздействия потока.</p> <p>Расчёт давления на повороте потока (трубопровода)</p> <p><b>Тема 18.</b> Местные сопротивления в открытых руслах.</p> <p>Решётки.</p> <p>Водосливы.</p> <p>Водомерные лотки.</p> <p>Фильтрация.</p> <p><b>Тема 19.</b> Взаимодействие потока и твёрдого тела.</p> <p>Сопротивление тел в жидкости.</p> <p>Обтекание шара. Гидравлическая крупность.</p> <p><b>Тема 20.</b> Смещение водных масс с водой водоёмов.</p> <p>Разбавление.</p> <p>Перенос вещества в потоке.</p> <p>Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.</p> <p>Самоочищение воды в водоёме.</p> <p><b>Тема 21.</b> Центробежные насосы.</p> <p>Критерий быстроходности и коэффициент давления.</p> <p>Основные правила эксплуатации центробежных насосов. Определение уклона местности при</p>
--	--	--



		<p>трассировке водоотводящей сети.</p> <p>Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.</p> <p>Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.</p> <p>Определение гидравлических характеристик канала.</p> <p>Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.</p> <p>Расчёт каналов замкнутого сечения.</p> <p>Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.</p> <p>Определение скорости движения наносов в трубопроводах.</p> <p>Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости.</p> <p>Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов водопроводных сетей.	1, 2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования гидравлических расчётов водопроводных сетей.	1, 2	<i>Контрольная работа(p1-2) Домашнее задание (p1-2)</i>
<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов водоотводящих сетей.	1, 2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования гидравлических расчётов водоотводящих сетей.	1, 2	<i>Контрольная работа(p1-2) Домашнее задание (p1-2)</i>

<b>Знает</b> основные законы гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2	<i>Контрольная работа(p1-2) Домашнее задание (p1-2)</i>
<b>Знает</b> основные технологические параметры работы системы сооружений водоснабжения и водоотведения.	1, 2	<i>Домашнее задание Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технологических параметров работы системы сооружений водоснабжения и водоотведения.	1, 2	<i>Контрольная работа(p1-2) Домашнее задание (p1-2)</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачета в третьем семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в третьем семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.</li> <li>2. В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?</li> <li>3. Перечислите основные физические свойства жидкостей.</li> <li>4. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?</li> <li>5. Что понимают под идеальной жидкостью?</li> <li>6. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?</li> <li>7. В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?</li> <li>8. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?</li> <li>9. Какова его связь с модулем объемной упругости?</li> <li>10. В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?</li> <li>11. Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?</li> <li>12. По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?</li> <li>13. Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?</li> <li>14. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</li> <li>15. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?</li> <li>16. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</li> <li>17. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</li> <li>18. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</li> <li>19. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</li> <li>20. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?</li> <li>21. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</li> </ol>

		<p>22. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</p> <p>23. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p>24. Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?</p> <p>25. Как определить потери напора при ламинарном режиме?</p> <p>26. Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?</p> <p>27. Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.</p> <p>28. Какова формула для определения местных потерь напора?</p> <p>29. По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?</p> <p>30. Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.</p> <p>31. Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?</p> <p>Что означает коэффициент местного сопротивления <math>\zeta</math>?</p> <p>32. Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?</p> <p>33. Принцип расчёта коротких водоводов.</p> <p>34. Принцип расчёта длинных водоводов.</p> <p>35. Принцип расчёта кольцевых водоводов.</p> <p>36. Основное дифференциальное уравнение движения жидкости.</p> <p>37. Уравнение не установившегося движения жидкости в круглой трубе.</p> <p>38. Гидравлический удар.</p> <p>39. Скорость ударной волны.</p> <p>40. Равномерное движение воды в каналах.</p> <p>41. Физический смысл формулы А.Шези.</p> <p>42. Коэффициент шероховатости по Н.Н.Павловскому.</p> <p>43. Равенство уклонов дна и свободной поверхности при равномерном движению жидкости по каналу.</p>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (р1-2) в 3-м семестре для очной и заочной форм обучения;
- домашнее задание (р1-2) в 3-м семестре для очной и заочной форм обучения.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля.

Тема контрольной работы: Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Контрольные вопросы по разделу «Гидравлика систем Водоснабжения»:

№ п.п.	Типовые вопросы/задания
1	Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.
2	В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?
3	Перечислите основные физические свойства жидкостей.
4	В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?
5	Что понимают под идеальной жидкостью?
6	Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
7	В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?
8	Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его связь с модулем объемной упругости?
9	Что называется кинематической и динамической вязкостью жидкости?
10	В чем состоит гипотеза Ньютона о вязкости жидкости?
11	Какая связь существует между динамической и кинематической вязкостями?
12	В каких единицах измеряют динамическую вязкость в системе СИ?
13	Дать определение гидростатического давления.
14	Какие свойства гидростатического давления вам известны?
15	В каких единицах измеряется гидростатическое давление?
16	Что называется абсолютным и избыточным давлением?
17	Что называется вакуумом, вакуумметрической высотой и вакуумметрическим давлением?
18	Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором?
19	Что называется поверхностью равного давления?
20	Какие приборы называют манометрами, вакуумметрами, что они измеряют и чем различаются?
21	Как и каким прибором измеряют разность давлений в двух различных точках жидкости?
22	Как определить равнодействующую гидростатического давления жидкости на плоские стенки? Что называется центром тяжести и центром давления площадки?
23	Приведите пример, когда центр тяжести и центр давления плоской фигуры совпадают?

Контрольные вопросы по разделу «Гидравлика систем Водоотведения»:

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?
2	Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?
3	По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?
4	Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?
5	Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
6	Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
7	Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
8	Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для

	жидкостей с различной вязкостью.
9	Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?
10	Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?
11	Как определить потери напора при ламинарном режиме?
12	Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?
13	Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.
14	Какова формула для определения местных потерь напора? По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?
15	Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.
16	Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?
17	Что означает коэффициент местного сопротивления $\zeta$ ?
18	Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?

*Тема домашнего задания* : Технологические параметры работы системы сооружений водоснабжения и водоотведения.

*Состав типового домашнего задания*: титульный лист, аннотация, введение, содержание (анализ литературных источников), заключение, список использованных литературных источников.

*В домашнем задании* должны быть разобраны следующие вопросы:

расчет скорости движения воды в трубопроводе водоснабжения и водоотведения в зависимости от его характеристик ;

расчет скоростного напора при гидравлическом расчете трубопроводов;

расчет скорости и давления по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости;

определение силы давления на стенки цилиндрических труб;

определение потерь напора при ламинарном режиме движения жидкости.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (для очной формы обучения), в 3 семестре (для заочной формы обучения)

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.



Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Викулин П.Д., Викулина В.Б. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения: учебник; - М: Издательство МИСИ - МГСУ, 2018 – 396 с.	50
2	Алексеев Е.В. и др. «Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения» / Учебное пособие:- М.: МГСУ, 2015 – 121 с.	25
3	Воронов Ю.В. Учебник для вузов. "Водоотведение " М.; АСВ, 2014 г. – 409 с	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Е.В.Алексеев и др. Учебное сетевое электронное издание. «Гидравлика водоснабжения и водоотведения» М.; 2015, НИУ МГСУ, Изд. МИСИ-МГСУ. Подписано к использованию 19.10.2015 г. У.и.л. 2,8, 1,5 Мб	Режим доступа: <a href="http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS">http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS</a>
2	Е.В.Алексеев и др. Учебное сетевое электронное издание. «Гидравлическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения» М.; 2015, НИУ МГСУ, Изд. МИСИ-МГСУ. Подписано к использованию 19.10.2015 г. У.и.л. 1,54, 0,9 Мб	Режим доступа: <a href="http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS">http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
<i>Доцент</i>	<i>к.т.н., доцент</i>	<i>Варюшина Г.П.</i>
<i>Преподаватель</i>	<i>к.т.н.</i>	<i>Рыльцева Ю.А.</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области водных экосистем, их структурных и функциональных особенностей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> микробиологические показатели качества питьевой воды. <b>Знает</b> приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды. <b>Знает</b> основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод. <b>Знает</b> видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы. <b>Знает</b> методы выполнения гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения	<b>Знает</b> нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды. <b>Знает</b> нормативную документацию в области водопользования. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования нормативной документацией в области водопользования.
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоисточников. <b>Знает</b> основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоисточников. <b>Знает</b> методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	3	16	8	-	-				Защита отчета по лабораторным работам
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	3	16	4	-	-	-	44	36	
3	Гидроэкосистемы и	3	16	4	-	-				

	экологические основы их рационального освоения									
	Итого:	3	48	16	-	-	-	44	36	Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	4			-	-				<i>Защита отчета по лабораторным работам</i>
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	4	2	2	-	-	-	131	9	
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	4			-	-				
		4								
	Итого:		2	2	-	-	-	131	9	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. <i>Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.</i></p> <p>Тема 2: Физико-химические условия существования гидробионтов. <i>Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах</i></p> <p>Тема 3: Водоемы и их население. <i>Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.</i></p> <p>Тема 4: Жизненные формы гидробионтов. <i>Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон</i></p> <p>Тема 5: Питание гидробионтов. <i>Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и</i></p>

		<p>усвоение пищи.</p> <p>Тема 6: Водно-солевой обмен гидробионтов. <i>Защита от обсыхания и выживаемость в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Солевой обмен. Экологическое значение солености и солевого состава воды</i></p> <p>Тема 7: Дыхание гидробионтов. <i>Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода</i></p> <p>Тема 8: Рост, развитие и энергетика гидробионтов <i>Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора)</i></p>
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	<p>Тема 9: Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов. <i>Структура популяций. Внутрипопуляционные отношения. Продукция органического вещества и трансформация энергии</i></p> <p>Тема 10: Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов. <i>Рождаемость, смертность, выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.</i></p> <p>Тема 11: Гидробиоценозы. <i>Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы водоемов.</i></p> <p>Тема 12. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод <i>Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.</i></p>
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	<p>Тема 13: Водные экосистемы. <i>Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.</i></p> <p>Тема 14: Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения. <i>Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура.</i></p> <p>Тема 15: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. <i>Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах</i></p>

		<p>водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах обратного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы.</p> <p>Тема 16. Санитарная микробиология.</p> <p>Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика.</p>
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Основные вопросы гидросферы как среды жизни, населения гидросферы
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	Основные вопросы популяции гидробионтов и гидробиоценозов
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	Основные вопросы рационального освоения гидроэкосистем

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Лабораторная работа №1: Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования. Изучение принципа работы с микроскопом «Микромед Р-1» при морфологических исследованиях.</p> <p>Лабораторная работа №2: Подготовка к микробиологическому анализу. Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.</p> <p>Лабораторная работа №3: Методы биологического анализа природных и сточных вод. Выполнение основных санитарно-бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.</p> <p>Лабораторная работа №4: Изучение строения и свойств водорослей и грибов. Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимидеты, фикомицеты, дрожжи).</p>
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	<p>Лабораторная работа №5: Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном или аэротенков. Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном или аэротенка.</p> <p>Лабораторная работа №6: Изучение строения и свойств</p>

		микроорганизмов планктона природной речной воды. <i>Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.</i>
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	Лабораторная работа № 7: Микроорганизмы активного ила. <i>Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.</i> Лабораторная работа № 8: Микроорганизмы биопленки. <i>Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров.</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ №1-8
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. <i>Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.</i></p> <p>Тема 2: Физико-химические условия существования гидробионтов. <i>Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах</i></p> <p>Тема 3: Водоемы и их население. <i>Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.</i></p> <p>Тема 4: Жизненные формы гидробионтов. <i>Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон.</i></p> <p>Тема 5: Питание гидробионтов. <i>Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая избирательность. Интенсивность питания и усвоение пищи.</i></p> <p>Тема 6: Водно-солевой обмен гидробионтов. <i>Защита от обсыхания и выживаемость в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Солевой обмен. Экологическое значение солености и солевого состава воды.</i></p> <p>Тема 7: Дыхание гидробионтов. <i>Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.</i></p> <p>Тема 8: Рост, развитие и энергетика гидробионтов <i>Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора)</i></p> <p>Лабораторная работа №1: Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования. <i>Изучение принципа работы с микроскопом «Микромед Р-1» при морфологических исследованиях.</i></p> <p>Лабораторная работа №2: Подготовка к микробиологическому анализу. <i>Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.</i></p> <p>Лабораторная работа №3: Методы биологического анализа природных и сточных вод. <i>Выполнение основных санитарно-</i></p>

		<p><i>бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.</i></p> <p>Лабораторная работа №4: Изучение строения и свойств водорослей и грибов.</p> <p><i>Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимидеты, фикомицеты, дрожжи).</i></p>
2	<p>Популяция гидробионтов и гидробиоценозы</p>	<p>Тема 9: Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов.</p> <p><i>Структура популяций. Внутривидовые отношения. Продукция органического вещества и трансформация энергии.</i></p> <p>Тема 10: Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов.</p> <p><i>Рождаемость, смертность, выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.</i></p> <p>Тема 11: Гидробиоценозы.</p> <p><i>Структура гидробиоценозов. Межвидовые отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы водоемов.</i></p> <p>Тема 12. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод</p> <p><i>Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.</i></p> <p>Лабораторная работа №5: Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков.</p> <p><i>Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.</i></p> <p>Лабораторная работа №6: Изучение строения и свойств микроорганизмов планктона природной речной воды.</p> <p><i>Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.</i></p>
3	<p>Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения</p>	<p>Тема 13: Водные экосистемы.</p> <p><i>Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.</i></p> <p>Тема 14: Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.</p>



		<p><i>Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура.</i></p> <p>Тема 15: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.</p> <p><i>Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами.</i></p> <p><i>Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними.</i></p> <p><i>Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды.</i></p> <p><i>Экологические основы охраны гидросферы.</i></p> <p>Тема 16. Санитарная микробиология.</p> <p><i>Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды.</i></p> <p><i>Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика.</i></p> <p>Лабораторная работа № 7: Микроорганизмы активного ила.</p> <p><i>Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.</i></p> <p>Лабораторная работа № 8: Микроорганизмы биопленки.</p> <p><i>Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров.</i></p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> микробиологические показатели качества питьевой воды	1	Экзамен
<b>Знает</b> приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды	1, 2, 3	Защита отчета по лабораторным работам экзамен
<b>Знает</b> основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод	1, 2	Экзамен
<b>Знает</b> видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы	1, 2	Защита отчета по лабораторной работе экзамен
<b>Знает</b> методы выполнения гидробиологического	1, 2, 3	Экзамен

анализа поверхностных вод и донных отложений		Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).	1, 2, 3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водопользования	1, 3	Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1, 3	Экзамен Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки(основного уровня)</b> пользования нормативной документацией в области водопользования	1, 3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоисточников	3	Защита отчета по лабораторной работе экзамен
<b>Знает</b> основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоисточников	1, 3	Защита отчета по лабораторным работам экзамен
<b>Знает</b> методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем	3	Защита отчета по лабораторным работам экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии	1	Защита отчета по лабораторным работам

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки основного уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач

	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

экзамен в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вопросы, изучаемые гидробиологией. Связь гидробиологии с другими науками.</li> <li>2. Основные понятия гидробиологии.</li> <li>3. Физико-химические показатели воды.</li> <li>4. Основные элементы гидродинамики.</li> <li>5. Население континентальных водоемов.</li> <li>6. Жизненные формы гидробионтов.</li> <li>7. Миграции гидробионтов. Виды миграций.</li> <li>8. Питание гидробионтов. Кормовые ресурсы и кормовая база гидросферы.</li> <li>9. Классификация гидробионтов по спектрам питания.</li> <li>10. Интенсивность потребления пищи гидробионтами. Усвоение пищи.</li> <li>11. Ритмы питания гидробионтов.</li> <li>12. Адаптации гидробионтов к снижению влагоотдачи.</li> <li>13. Выживаемость гидробионтов при высыхании.</li> <li>14. Выбор гидробионтами осмотической среды.</li> <li>15. Пассивный солевой обмен. Активный солевой обмен.</li> <li>16. Устойчивость гидробионтов к колебаниям солености.</li> <li>17. Устойчивость гидробионтов к изменению солевого состава воды.</li> <li>18. Дыхательные поверхности гидробионтов: площадь, газопроницаемость.</li> <li>19. Аэрирование дыхательных поверхностей.</li> <li>20. Транспорт кислорода и углекислоты в организме гидробионта.</li> <li>21. Интенсивность газообмена у гидробионтов разных видов.</li> <li>22. Эффективность дыхания гидробионтов.</li> <li>23. Устойчивость гидробионтов к дефициту</li> </ol>

		<p>кислорода.</p> <p>24. Формы роста гидробионтов. Влияние различных факторов на рост.</p> <p>25. Эффективность использования пищи и энергии гидробионтами.</p> <p>26. Цели и способы культивирования микроорганизмов.</p>
2	Популяция гидробионтов и гидробиоценозы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие популяции гидробионтов. Структура популяций.</li> <li>2. Внутрипопуляционные отношения гидробионтов.</li> <li>3. Внутрипопуляционные отношения гидробионтов: конкуренция и ингибирование, борьба и взаимопомощь, скопления.</li> <li>4. Динамика популяций гидробионтов.</li> <li>5. Рост популяций гидробионтов.</li> <li>6. Динамика численности и биомассы популяций.</li> <li>7. Структура биоценозов. Примеры биоценозов водоемов.</li> <li>8. Темп и эффективность продуцирования.</li> <li>9. Формы и ритмы размножения гидробионтов.</li> <li>10. Смертность и выживаемость гидробионтов.</li> <li>11. Рост популяций: неограниченный, затухающий.</li> <li>12. Суточные изменения численности и биомассы популяций.</li> <li>13. Сезонные колебания численности и биомассы.</li> <li>14. Сезонная динамика зоопланктона.</li> <li>15. Сезонная динамика зообентоса.</li> <li>16. Годовая динамика численности и биомассы популяций.</li> <li>17. Гидробиоценозы и типы их структур.</li> <li>18. Межпопуляционные отношения.</li> <li>19. Нейтрализм, конкуренция, аменсализм.</li> <li>20. Хищничество и паразитизм.</li> <li>21. Трансформация веществ и энергии у гидробионтов.</li> <li>22. Биоценозы континентальных водоемов.</li> <li>23. Окисление органических веществ в аэробных условиях.</li> <li>24. Микрофлора и микрофауна активного ила аэротенков.</li> <li>25. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка.</li> </ol>
3	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.</li> <li>2. Устойчивость экосистем.</li> <li>3. Биогеохимические циклы: круговорот азота, круговорот фосфора, круговорот серы, круговорот углерода.</li> <li>4. Энергобаланс экосистем.</li> <li>5. Фотогетеротрофы и фотоавтотрофы.</li> <li>6. Фотосинтез: энергетическое обеспечение, химическая база, методы его определения.</li> <li>7. Интенсивность и эффективность фотосинтеза.</li> <li>8. Сукцессия как экосистемный процесс.</li> </ol>

		<p>9. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия.</p> <p>10. Первичное продуцирование водоемов.</p> <p>11. Вторичное продуцирование водоемов: темп и эффективность.</p> <p>12. Продукция различных групп гетеротрофов.</p> <p>13. Мировой промысел гидробионтов.</p> <p>14. Акклиматизация гидробионтов.</p> <p>15. Аквакультура: рыбоводство, лимнокультура, марикультура.</p> <p>16. Культивирование водорослей.</p> <p>17. Загрязнение водоемов: радионуклиды, нефть, пестициды, тяжелые металлы.</p> <p>18. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.</p> <p>19. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.</p> <p>20. Биологическое самоочищение водоемов.</p> <p>21. Формирование качества воды водоисточников: минерализация органического вещества.</p> <p>22. Формирование качества воды водоисточников: биоседиментация и осветление.</p> <p>23. Формирование качества воды водоисточников: биологическая детоксикация.</p> <p>24. Формирование качества воды водоисточников: фотосинтетическая аэрация и обогащение метаболитами.</p> <p>25. Экологические аспекты очистки сточных вод.</p> <p>26. Экологические основы питьевого водоснабжения.</p> <p>27. Экологические основы борьбы с биологическими помехами.</p> <p>28. Биологическая индикация загрязнения водоемов.</p> <p>29. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения.</p> <p>30. Методы борьбы с биообрастаниями.</p> <p>31. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов.</p> <p>32. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду.</p> <p>33. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды.</p> <p>34. Понятие о сапробности водоемов.</p> <p>35. Зоны сапробности и их характеристика.</p>
--	--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по ЛР 3 семестр очная форма обучения, 4 семестр заочная форма обучения

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема отчета по ЛР : изучение видов , свойств и роли микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод*

*Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения)*

Лабораторная работа №1:

- 1) Описать устройство микроскопа Микромед Р-1;
- 2) Последовательность подготовки микроскопа к работе;
- 3) Способ настройки оптической системы микроскопа на водяную иммерсию;
- 4) Способ настройки оптической системы микроскопа на масляную иммерсию.

Лабораторная работа №2

- 1) Способы стерилизации посуды для микробиологических исследований.
- 2) Способы выполнения посевов для культивирования микроорганизмов.
- 3) Виды питательных сред для культивирования микроорганизмов.
- 4) Приготовление и разлив питательных сред.

Лабораторная работа №3

- 1) Опишите последовательность определения общего количества бактерий в питьевой воде.
- 2) Опишите последовательность определения количества бактерий кишечной палочки Coli в сточной воде.
- 3) Способ применения счетных камер для подсчета микроорганизмов.
- 4) Как выполняется расчет количества микроорганизмов, определенных в счетных камерах?
- 5) Перечислите показатели качества воды по микробиологическим показателям, соответствующей нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

Лабораторная работа №4

- 1) Классификация водорослей.
- 2) Типы грибов.
- 3) Влияние водорослей водоисточников на процессы водоподготовки.

Лабораторная работа №5

- 1) Дать определение активному илу аэротенков.
- 2) Отличительные характеристики эукариотов и прокариотов.
- 3) Какие формы микроорганизмов составляют активный ил аэротенка? Какова их роль в процессах биологической очистки сточной воды.
- 4) Описать особенности строения тела и поведения микроорганизмов, зафиксированных при микроскопировании активного ила.

Лабораторная работа №6

- 1) Дать определение планктону. Представители планктона.
- 2) Описать особенности процесса микроскопирования планктона.
- 3) Миграции планктона в водной толще: вертикальные, горизонтальные.

Лабораторная работа №7

- 1) Активный ил. Его роль в вопросах биологической очистки сточных вод.
- 2) Микробиологический состав активного ила.
- 3) Возраст активного ила.



- 4) Рециркуляция активного ила.
- 5) Оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности.

#### Лабораторная работа №8

- 1) Использование биофильтров при очистке сточных вод. Основы метода биофильтрации.
- 2) Виды биофильтров.
- 3) Микроорганизмы, населяющие биопленку.
- 4) Характеристика биопленки с точки зрения эффективности работы сооружений биологической очистки сточных вод.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
--	----------

Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Микробиологический контроль активного ила биореакторов очистки сточных вод от биогенных элементов [Текст] / М. Н. Козлов, А. Г. Дорофеев, В. Г. Асеева. - Москва: Наука, 2012. - 82 с. : ил., табл.	5

#### Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водное хозяйство [Текст] : учебно-справочное пособие / В. Н. Заслоновский [и др.] ; под научн. ред.: В. Н. Заслоновского, В. И. Аксенова. - Москва : Теплотехник. Ч.2 : Гидрология. Гидравлика. - 2011. - 219 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 214-219.
2	Химия воды и микробиология. Гидробиология [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Химия воды и микробиология» и «Гидробиология» для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. водоотведения и водной экологии; сост.: А.Л. Ивчатов, О.Я. Маслова. — Электрон. дан. и прогр. (14,6 Мб). — Москва : НИУ МГСУ, 2015

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhсiCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>napoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) naпoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект ( 2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ ( 4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Витрина ( 2 шт.)  Вольтамперометрический анализатор TA-Lab  Встряхивающий аппарат LS-120 ( 2 шт.)  Деионизатор "Водолей"  Дистиллятор АЭ-5 ( 2 шт.)  ИБП тип 1 APS 900 для компьютера ( 5 шт.)  Иономер лабораторный ИТАН  Иономер портативный "Экотест-120-ИП"  Кислородомер Oxi 3310 WTW  Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 2 шт.)  Компьютер /Тип № 2  Кондуктомер NANNA EC  Кондуктометр проточный МАРК-602  Кресло СН-9801 ( 2 шт.)  Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 2 шт.)  Лабораторный кондуктометр Cond 730  Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект ( 3 шт.)  Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц  Мембрана RE 4040-BLF  Мембрана RE 4040-BLN ( 2 шт.)  Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет ( 6 шт.)  Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический  Микроскоп МБС-10  Монитор  Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 3 шт.)  Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6  Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 ( 4 шт.)  Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект ( 2 шт.)  Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn  Пробоотборник ПЭ-12220 ( 3 шт.)  Программируемая печь для</p>	кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>подготовки ПДП  Проектор / Sony VPL-FX35  Система подготовки образцов для электронной микроскопии  Системный блок тип 1 ( 3 шт.)  Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI  Спектрофотометр Unico 2800  Спектрофотометр для анализа количественного состава ( 3 шт.)  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900  Стенд " Установка для испытания патронных фильтров"  Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения "  Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"  Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр  Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"  Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды"  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой ( 2 шт.)  Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.)  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 ( 2 шт.)  Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект  ФЭК КФК-3  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600  Шкаф вытяжной для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой ( 2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ  <b>Ауд. 312 «Г» УЛБ</b>	Лаборатория экологии, химии воды и микробиологии. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории экологии, химии воды и микробиологии Основное оборудование: Баня лабораторная LB-163 комплект ( 2 шт.) Дистиллятор АЭ-5 ИБП тип 1 APS 900 для компьютера ( 4 шт.) Комплект оборудования для микробиологических исследований Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 6 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 Ноутбук Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 Термостат ТС-80 Установка наблюдения коагуляции SWS комплект Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн Договор №000337 от 22.03.2006) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.03	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Орлов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водозаборные сооружения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогаснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, , регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методику оценки технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения,	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
газоснабжения, вентиляции)	
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений</p>
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>
ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений</p>
ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений</p>
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений</p>
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета основных сооружений, технологического оборудования а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды</p>
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в графических и текстовых редакторах</p>
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения,	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	7	24		24			16	28	36	<i>Контрольная работа</i>
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	7	8		8						
	Итого:	7	32		32			16	28	36	<i>Зачет, Курсовая работа</i>



Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	9	1		1			2	130	8	<i>Контрольная работа</i>
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	9	1		1						
	Итого:	9	2		2			2	130	8	<i>Зачет, Курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	<p><b>Источники водоснабжения.</b> Общие сведения. Характеристика поверхностных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения.</p> <p><b>Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек.</b> Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на реках.</b> Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений.</p> <p><b>Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.</b> Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на горных реках.</b></p> <p><b>Нестационарные водозаборные сооружения.</b> Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений</p> <p><b>Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.</b> Водозаборные сооружения на водохранилищах и</p>

		озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах. <b>Особенности забора воды из морей.</b> Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	<b>Подземные источники, используемые для водоснабжения.</b> Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. <b>Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений.</b> Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны. <b>Охрана источников водоснабжения.</b> Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Основные понятия и определения. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Водозаборные сооружения из подземных источников. Охрана источников водоснабжения
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Водозаборное сооружение из поверхностного источника. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	Водозаборное сооружение из подземного источника. Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Водоподъемное оборудование. Зоны санитарной охраны. Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Расчет элементов водозаборного сооружения из поверхностного источника. Расчет элементов водозаборного сооружения из подземных источников
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	

4.4 *Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	<b>Источники водоснабжения.</b> Общие сведения. Характеристика поверхностных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения. <b>Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек.</b> Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды

		<p>из поверхностных источников. Условия забора воды из реки.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на реках.</b> Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений.</p> <p><b>Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.</b> Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на горных реках.</b></p> <p><b>Нестационарные водозаборные сооружения.</b> Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений</p> <p><b>Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.</b> Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах.</p> <p><b>Особенности забора воды из морей.</b> Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях</p> <p>Водозаборное сооружение из поверхностного источника. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла</p>
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	<p><b>Подземные источники, используемые для водоснабжения.</b> Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор.</p> <p><b>Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений.</b> Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны.</p> <p><b>Охрана источников водоснабжения.</b> Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения</p>

		Водозаборное сооружение из подземного источника. Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Водоподъемное оборудование. Зоны санитарной охраны. Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту и защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.03	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методику оценки технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружения из поверхностных и подземных источников	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования	1,2	Экзамен, контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета основных сооружений, технологического оборудования а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в графических и текстовых редакторах	1,2	Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений	1,2	Курсовая работа
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования	1,2	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	1,2	Курсовая работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.



Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.
- Зачет в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения) и 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	1. Океаны и моря, используемые в качестве источника водоснабжения 2. Озера, используемые в качестве источника водоснабжения 3. Реки, используемые в качестве источника водоснабжения 4. Водохранилища, используемые в качестве источника водоснабжения 5. Водные каналы, используемые в качестве источника водоснабжения 6. Общие соображения по выбору источника для

		<p>водоснабжения</p> <p>7. Категории водозаборных сооружений</p> <p>8. Легкие и средние условия забора воды из источника</p> <p>9. Тяжелые и очень тяжелые условия забора воды из источника</p> <p>10. Основные определения и классификации водозаборных сооружений</p> <p>11. Условия забора воды из реки</p> <p>12. Речные водозаборные сооружения берегового типа. Схемы</p> <p>13. Сороудерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах</p> <p>14. Сороудерживающие сетки</p> <p>15. Насосы. Подъемно-транспортное оборудование. Задвижки и клапаны. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах</p> <p>16. Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы)</p> <p>17. Рыбозащитные устройства (конусные сетки; фильтрующие кассеты. Схемы)</p> <p>18. Рыбозащитные устройства (гидравлическая и пневматическая рыбоотводные системы. Схемы. Электрорыбозаградитель. Звукозащита)</p> <p>19. Речные водозаборные сооружения руслового типа. Схемы</p> <p>20. Водоприемные оголовки. Основная классификация.</p> <p>21. Раструбные и деревянные ряжевые оголовки. Схемы. Особенности.</p> <p>22. Деревянный ряжевый фильтрующий оголовок. Водоприемник с вихревой камерой. Сборный фильтрующий водоприемник. Схемы. Особенности.</p> <p>23. Самотечные и сифонные водоводы. Промывка.</p> <p>24. Условия забора воды с помощью водоприемного ковша</p> <p>25. Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы</p> <p>26. Нестационарные водозаборные сооружения. Схемы</p> <p>27. Особенности забора воды из горных рек. Схемы</p> <p>28. Особенности забора воды в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения с погружными насосами. Схемы</p> <p>29. Фильтрующие и инфильтрационные водоприемники. Схемы</p> <p>30. Особенности забора воды из водохранилищ и озер. Схемы.</p> <p>31. Водозаборные сооружения на каналах. Схемы</p> <p>32. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения в портах. Схемы.</p> <p>33. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения на берегах морей. Схемы.</p> <p>34. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения с островным водоприемным оголовком и бункерного типа. Схемы.</p> <p>35. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборное сооружение на море с открытым каналом. Схемы.</p>
2	Водозаборные сооружения из подземных источников	<p>1. Подземные воды. Особенности формирования. Схемы</p> <p>2. Скважина. Схемы и основные элементы. Принцип</p>

	<p>работы.</p> <p>3. Шахтный колодец. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>4. Горизонтальный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>5. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>6. Каптажный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>7. Инфильтрационный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>8. Основные источники загрязнения природных вод</p> <p>9. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения</p> <p>10. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений</p> <p>11. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны.</p>
--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ:*

1. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке.
2. Проектирование и расчет водозаборного сооружения берегового типа на реке.
3. Водозаборное сооружение руслового типа на реке производительностью 0,85 м<sup>3</sup>/с.
4. Водозаборное сооружение берегового типа на реке производительностью 0,95 м<sup>3</sup>/с.
5. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в республике Башкортостан.
6. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в республике Коми.
7. Расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в Республике Адыгея.

*Состав типового задания на выполнение курсовой работы.*

*Курсовая работа* содержит следующие обязательные основные разделы цель и задачи разработки проекта водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников, необходимые исходные данные, задание на проектирование, расчет основных элементов водозаборного узла, а также список используемой литературы.

В состав *курсовой работы* входит обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки, гидравлический расчет оголовка, самотечных линий, расчет сеток, описание рыбозаградителя, выбор метода промыва сороудерживающих решеток, обоснование зон санитарной охраны водозаборного узла. Объем расчетного задания 10-15 стр. пояснительной записки.

Проектирование водозаборного сооружения

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Источник водоснабжения   | река                   |
| 2. Расчетный расход воды    | 0,85 м <sup>3</sup> /с |
| 3. Длина напорных водоводов | 700 м                  |
| 5. Число напорных водоводов | 2                      |

6. Пьезометрическая отметка подачи воды 28,3 м

Данные по реке:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. Расход воды (средний)                             | 120 м <sup>3</sup> /с |
| 2. Горизонты воды:                                   |                       |
| минимальный летний                                   | 17,5 м                |
| минимальный зимний                                   | 17,0 м                |
| минимальный ледохода                                 | 18,0 м                |
| максимальный паводка                                 | 20,0 м                |
| 3. Река используется для водоснабжения и судоходства |                       |

Общие данные для водоисточника:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Толщина льда  | 1 м         |
| 2. Максимальная мутность воды в паводок  | 30 мг/л     |
| 3. Длина рыб, которые в соответствии с нормами, не должны попадать в водозаборные сооружения | свыше 10 мм |

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Какой тип водоприемного оголовка выбрали в Вашей работе и почему? Перечислите основную классификация существующих водоприемников.
2. Какое решение по рыбозащите применяли в работе? Можно ли было использовать гидравлическую рыбоотводную систему для этой работы? Опишите ее принцип работы и обоснуйте.
3. Какие варианты по улучшению забора воды можно было применить в работе? Обоснуйте.
4. Имеются ли в Вашем водном объекте наносы? Какие они бывают? Приведите их характеристику. К чему они приводят?
5. Что такое зона санитарной охраны? Какие санитарные мероприятия выполняются для 1 и 2 зон?
6. К какому типу забора воды относится Ваша река? Перечислите основные характеристики такого водного объекта в соответствии с классификацией.
7. Имеется ли на Вашем объекте ледостав? Что это такое? Как он влияет на забор воды?
8. Что такое водоприемный колодец? Перечислите его основные элементы.
9. Самотечные трубопроводы. Их предназначение. Что можно использовать вместо них. Обоснуйте.
10. К каким условиям забора воды относят Вашу реку? Обоснуйте и дайте характеристику этому условию.
11. Зона санитарной охраны. Что это такое? Перечислите требования для 1 пояса реки.
12. Какой тип сеток применили для Вашего водозабора? Почему? Можно ли использовать другой тип? Обоснуйте.
13. Какое оптимальное компоновочное решение целесообразно для водозабора? Нарисуйте и обоснуйте.
14. По каким параметрам рассчитывается устойчивость водозаборных сооружений? Приведите их и обоснуйте.
15. Перечислите основное технологическое оборудование водозабора? Где оно находится?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (зачная форма обучения)

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Расчет элементов водозаборного сооружения (скважины)»

*Примерные задания к контрольной работе:*

Произвести расчет скважины, параметров фильтра и водоподъемного устройства в соответствии с исходными данными, выданными на бланке

Бланк исходных данных

1. источник водоснабжения скважины;
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи  $75475 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
3. отметка уровня земли 103,2 м;
4. отметка статического горизонта воды 44 м;
5. подземные воды напорные;
6. мощность водоносного горизонта 37 м;
7. водоносный горизонт сложен из известняка;
8. коэффициент фильтрации 0,1 м/сут;
9. удельный дебит 6,35 л/с;
10. коэффициент пьезопроводности  $10^6-10^4$ ;
11. система скважин площадная.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очное форма) и в 9 семестре (заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

заданий, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная форма) и 9 семестре (заочная форма).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий



Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.03	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 270800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / Е. В. Орлов ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: И. И. Павлинова, В. А. Харьков]. - Москва : МГСУ, 2013. - 99 с.	25
2	Орлов, Е. В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Е. В. Орлов. - Москва : АСВ, 2015. - 129 с.	39
3	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с.	100

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Орлов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. П. Андрианов]. - Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/11.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/11.pdf</a>
2	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 101 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.03	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.03	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.04	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
профессор	д.т.н., профессор	Горова Ж.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка природных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных источников с использованием современных методов и технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.2 Составление плана и графика строительномонтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительномонтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.8 Контроль качества строительномонтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.</p>
<p>ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией</p>
<p>ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод</p> <p><b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.</p>
<p>ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности</p>	<p><b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.</p> <p><b>Знает</b> показатели качества природных вод и методы их определения.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения основных показателей качества природных вод.</p>
<p>ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.</p>
<p>ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.</p>
<p>ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>Знает</b> методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.
ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации станций водоподготовки.
ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки.
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства станций водоподготовки и меры противодействия коррупции в данной сфере.
ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки.
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.
ПКр-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки
ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.
ПКр-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ
ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства. <b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.
ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки.
ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод. <b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	7	4	4	4					Домашнее задание (р.1-2), контрольная работа (р. 1-4), защита отчёта по лабораторным работам (р.1-3)
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	7	16	8	16		24	103	45	
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	7	6	4	6					
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	7	6		6					
	Итого:	7	32	16	32		24	103	45	Экзамен, защита КП

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ЛЗ	КолП	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	7	2	2	2		2	231	13	<i>Домашнее задание (р.1-2), контрольная работа (р. 1-4), защита отчёта по лабораторным работам (р.1-3)</i>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	7								
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	7								
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	7								
	Итого:	7	2	2	2		2	231	13	<i>Экзамен, защита КП</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	<p><b>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.</b> Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.</p> <p><b>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.</b> Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p><b>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.</b> Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p><b>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения</b></p>



	<p><b>качества воды.</b></p> <p>Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p><b>Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.</b></p> <p>Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпбелла и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпбелла и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.</b></p> <p>Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрации.</p> <p><b>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаднением.</b></p> <p>Удаление взвешенных веществ осаднением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаднения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p><b>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.</b></p> <p>Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p><b>Тема 2.7. Фильтрация воды.</b></p> <p>Понятие о фильтрации воды. Теоретические основы процесса фильтрации воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p><b>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры.</b></p> <p>Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p> <p><b>Тема 2.9. Обеззараживание воды.</b></p> <p>Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озонородной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом</p>
--	---

		<p>калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p> <p><b>Тема 2.10. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.</b></p> <p>Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.</p>
3	<p>Кондиционирование поверхностных и подземных вод</p>	<p><b>Тема 3.1. Фторирование и обесфторивание воды.</b></p> <p>Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.</p> <p><b>Тема 3.2. Удаление железа и марганца.</b></p> <p>Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p><b>Тема 3.3. Дегазация воды.</b></p> <p>Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p><b>Тема 3.4. Удаление из воды микроэлементов.</b> Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p>
4	<p>Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов</p>	<p><b>Тема 4.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.</b></p> <p>Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p><b>Тема 4.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.</b></p> <p>Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p> <p><b>Тема 4.3. Проектирование водоочистных комплексов.</b></p> <p>Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Технико-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.</p> <p><b>Тема 4.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.</b></p>

	Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	Обзорная лекция по темам: Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Основные сооружения для осветления и обесцвечивания воды, обработки промывных вод и осадка станций водоподготовки.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	<i>Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды</i> Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды. <i>Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды</i> Определение мутности, цветности, величины рН, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<i>Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта <i>Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы <i>Лабораторная работа 5. Определение технологических параметров горизонтальных отстойников.</i> Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. <i>Лабораторная работа 6. Определение расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i> Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности. Исходная вода – имитат мутной воды с обработкой и без обработки коагулянтом

3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	<p><i>Лабораторная работа 7. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i>          Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 8. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки</i>          Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.</p>
---	---	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	<p><b>Обоснование технологии обработки воды</b>          Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.</p>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p><b>Расчет реагентного хозяйства</b>          Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.</p> <p><b>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</b>          Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Расчет отстойников и осветлителей</b>          Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.</p> <p><b>Расчет скорых фильтров</b>          Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.</p> <p><b>Расчет контактных осветлителей</b>          Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.</p> <p><b>Расчет сооружений по обеззараживанию воды.</b>          Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p>

3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	<p><b>Расчет озонаторной установки</b> Расчет и подбор установки по приготовлению озono-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.</p> <p><b>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</b> Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.</p> <p><b>Компоновка водоочистных сооружений</b> Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы. Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.</p>
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	<p><b>Расчет установки обезжелезивания воды</b> Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.</p> <p><b>Расчет дегазатора</b> Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы и домашнего задания
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	<p>Лекции</p> <p><b>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.</b> Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.</p> <p><b>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.</b> Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p> <p>Практические занятия</p> <p><b>Обоснование технологии обработки воды</b> Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды</i> Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды</i> Определение мутности, цветности, величины рН, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.</p>
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	<p>Лекции</p> <p><b>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.</b> Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p><b>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.</b> Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p><b>Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.</b> Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпфа и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования.</p>

	<p>Использование критерия Кэмпа и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.</b> Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрации.</p> <p><b>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаждением.</b> Удаление взвешенных веществ осаждением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаднения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p><b>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.</b> Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p><b>Тема 2.7. Фильтрация воды.</b> Понятие о фильтрации воды. Теоретические основы процесса фильтрации воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p><b>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры.</b> Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p> <p><b>Тема 2.9. Обеззараживание воды.</b> Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоноздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p> <p><b>Тема 2.10. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.</b> Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.</p> <p>Практические занятия</p>
--	--

		<p><b>Расчет реагентного хозяйства</b>  Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.</p> <p><b>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</b>  Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Расчет отстойников и осветлителей</b>  Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.</p> <p><b>Расчет скорых фильтров</b>  Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.</p> <p><b>Расчет контактных осветлителей</b>  Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.</p> <p><b>Расчет сооружений по обеззараживанию воды.</b>  Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i>  Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i>  Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы</p> <p><i>Лабораторная работа 5. Определение технологических параметров горизонтальных отстойников.</i>  Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени.</p> <p><i>Лабораторная работа 6. Определение расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i>  Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности. Исходная вода – имитат мутной воды с обработкой и без обработки коагулянтам</p>
3	<p>Кондиционирование поверхностных и подземных вод</p>	<p>Лекции</p> <p><b>Тема 3.1. Фторирование и обесфторирование воды.</b>  Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая</p>



		<p>оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторивания воды.</p> <p><b>Тема 3.2. Удаление железа и марганца.</b> Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p><b>Тема 3.3. Дегазация воды.</b> Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p><b>Тема 3.4. Удаление из воды микроэлементов.</b> Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p> <p>Практические занятия <b>Расчет озонаторной установки</b> Расчет и подбор установки по приготовлению озono-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.</p> <p><b>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</b> Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.</p> <p><b>Компоновка водоочистных сооружений</b> Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы. Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.</p> <p><i>Лабораторная работа 7. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i> Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 8. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки</i> Фильтрация мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрации. Определение грязеемкости загрузки.</p>
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	<p>Лекции</p> <p><b>Тема 4.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.</b> Оборот промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p><b>Тема 4.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.</b> Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p> <p><b>Тема 4.3. Проектирование водоочистных комплексов.</b> Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса</p>

	<p>и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Технико-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.</p> <p><b>Тема 4.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.</b> Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.</p> <p>Практические занятия <b>Расчет установки обезжелезивания воды</b> Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации. <b>Расчет дегазатора</b> Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.</p>
--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.04	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1	<i>Контрольная работа, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки.	1	<i>Контрольная работа, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки правильности принятия технических и	1	<i>Защита КП</i>

технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией		
<b>Знает</b> методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод	2, 3, 4	<i>Контрольная работа, экзамен</i>
<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	2, 3, 4	<i>Контрольная работа, экзамен,</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам, экзамен</i>
<b>Знает</b> показатели качества природных вод и методы их определения.	1	<i>Экзамен, защита отчёта по лабораторным работам, контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения основных показателей качества природных вод.	1	<i>Защита отчёта по лабораторным работам, контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	1	<i>Защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, защита КП</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	4	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, контрольная работа, экзамен, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, защита КП, защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей	4	<i>Защита КП</i>

документации станций водоподготовки.		
<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки.	4	<i>Экзамен, защита КП</i>
<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства станций водоподготовки и меры противодействия коррупции в данной сфере.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	1, 4	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 4	<i>Экзамен, контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 4	<i>Защита КП, защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки.	4	<i>Защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения	4	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> требования к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки	4	<i>Экзамен, контрольная работа</i>
<b>Знает</b> порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.	4	<i>Экзамен, контрольная работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ	4	<i>Защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды	1, 2, 3, 4	<i>Домашнее задание, контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам</i>

санитарным нормам и экологическую безопасность производства.		
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.	2, 3, 4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.	2, 3, 4	<i>Контрольная работа, защита отчёта по лабораторным работам</i>
<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	4	<i>Экзамен</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КП в 7 семестре (очная и заочная формы обучения);
- экзамен в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии ее обработки	1. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. 2. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды. 3. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды. 4. Нормы показателей качества воды СанПиН 2.1.4.1074-01. Роль и влияние на технологию обработки качества природных вод. 5. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав основных сооружений станций обработки воды. 6. Технологические схемы станции обработки воды для целей хозяйственного и промышленного водоснабжения. 7. Мутность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения. 8. Цветность и перманганатная окисляемость природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения. 9. Запах и привкус природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения. 10. Щелочность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.
2	Осветление, обесцвечивание и обеззараживание природных вод	11. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования. 12. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты. 13. Оборудование, устройства для хранения и растворения коагулянтов. 14. Оборудование, устройства для хранения и растворения флокулянтов. 15. Оборудование, устройства для хранения и приготовления известкового молока. 16. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты. 17. Безреагентные методы очистки воды. 18. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования. 19. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды. 20. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства коагуляции воды. Условия их применения. 21. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды.



		<p>22. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>23. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>24. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления.</p> <p>25. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси.</p> <p>26. Классификация и конструкции отстойников.</p> <p>27. Конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>28. Основные зависимости для расчета осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>29. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>30. Предварительные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.</p> <p>31. Фильтрация воды через сетки, ткани, пористые перегородки. Классификация сетчатых фильтров. Теоретические основы процесса</p> <p>32. Основные положения теории фильтрования малоцентрированных суспензий через зернистые материалы.</p> <p>33. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки. Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров.</p> <p>34. Конструкции скорых фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки.</p> <p>35. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды.</p> <p>36. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования.</p> <p>37. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования.</p> <p>38. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях.</p> <p>39. Конструкции контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3.</p> <p>40. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения.</p> <p>41. Хлорирование воды. Основные требования к расчету, проектированию и конструктивному оформлению установок хлорирования.</p> <p>42. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды.</p> <p>43. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов.</p> <p>44. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений.</p> <p>45. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета.</p> <p>46. Обработка воды озоном. Схема получения озоноздушной смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования.</p> <p>47. Обработка воды окислителями.</p>
--	--	--

3	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	<p>48. Методы фторирования воды и схемы установок фторировании воды.</p> <p>49. Обесфторивание воды: методы, технологические схемы.</p> <p>50. Классификация методов улучшения качества воды из подземных источников.</p> <p>51. Основные закономерности процесса удаления железа и марганца из природных вод. Область определения методов.</p> <p>52. Формы существования в воде железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации воды.</p> <p>53. Метод упрощенной аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>54. Метод «сухой» фильтрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>55. Метод глубокой аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>56. Каталитические методы обезжелезивания и деманганации природных вод.</p> <p>57. Окислительные методы удаления железа.</p> <p>58. Совместное удаление железа и марганца из природной воды.</p> <p>59. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов.</p> <p>60. Удаление свободной углекислоты: методы, конструктивное оформление.</p> <p>61. Удаление сероводорода: методы, конструктивное оформление.</p> <p>62. Удаление метана: методы, конструктивное оформление.</p> <p>63. Методы удаления из воды бора и брома.</p> <p>64. Методы удаления из воды кремниевой кислоты.</p> <p>65. Методы удаления из воды ионов аммония.</p> <p>66. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p>
4	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	<p>67. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>68. Схемы повторного использования воды фильтров.</p> <p>69. Схемы повторного использования воды в контактных осветлителях.</p> <p>70. Сооружения по обработке осадка. Уплотнение и обезвоживание осадков в естественных и искусственных условиях.</p> <p>71. Основные принципы компоновки водоочистных комплексов. Компоновка сооружений.</p> <p>72. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования станций водоподготовки.</p> <p>73. Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки.</p> <p>74. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества.</p> <p>75. Параметры надежности эксплуатации станций водоподготовки и мероприятия по их повышению.</p> <p>76. Порядок проведения профилактического и капитального ремонта оборудования.</p> <p>77. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.</p> <p>78. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.</p> <p>79. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки</p>

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Водопроводные очистные сооружения».*

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

В качестве исходных данных обучающемуся задаются:

1. Полезная производительность станции водоподготовки.
2. Показатели качества исходной (природной) воды: мутность, цветность, перманганатная окисляемость, запах, рН, общая жесткость, общая щелочность, общее солесодержание, железо, фтор, фитопланктон, температура и другие.
3. Отметка земли в месте расположения сооружений.
4. Дополнительные данные.

В курсовом проекте производится разработка технологических схем очистки и обеззараживания природных вод; расчет и проектирование очистных сооружений станции водоподготовки.

В состав проекта входит выбор и технико-экономическое обоснование методов технологической схемы и состава очистных сооружений. Построение высотной схемы, выбор и определение доз реагентов. Расчет основных сооружений, генплан, планы и разрезы основных сооружений. Разработка схемы сооружений для обработки промывных вод и обработки осадка. Расчетно-пояснительная записка содержит обоснование и расчеты принятых решений, а также расчеты по определению себестоимости 1 м<sup>3</sup> очищенной воды. Объем проекта: графическая часть – 2 листа формата А1 (594 x 1189 мм), пояснительная записка – 30 – 50 стр. Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан станции водоподготовки в масштабе 1:500 или 1:1000, высотнo-технологическая схема, план, продольный и поперечный разрез одного из зданий в масштабе М 1:100: здание основных сооружений, сооружения по обработке промывной воды или осадка, реагентное хозяйство.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на компьютере с использованием математических моделей.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта.*

1. На основании каких критериев производится выбор технологической схемы очистки воды?
2. Описание технологической схемы очистки воды. Принцип построения высотной схемы.
3. Каким образом определяются дозы коагулянта, флокулянта, хлорсодержащего реагента (или озона)?
4. Что такое коагуляция? Перечислите стадии коагуляции и типы.
5. Какие Вы знаете коагулянты, и на каком основании был выбран сульфат алюминия (окислорид алюминия или хлорное железо)?
6. В каких случаях требуется добавление в воду флокулянта? Какие Вы знаете флокулянты?
7. Что такое щелочность воды? Как определить дозу извести (соды)? В каких случаях требуется подщелачивание воды?
8. Состав сооружений отделения коагулянта (флокулянта или известкового хозяйства).
9. Какой способ приготовления и хранения коагулянта был принят в курсовом проекте, и каким образом определяется годовой расход реагента?
10. С какой целью в растворные и расходные баки подается сжатый воздух, и какова интенсивность его подачи?
11. Как были подобраны насосы-дозаторы коагулянта?
12. В каком виде на станцию поставляется флокулянт (ПАА), какова концентрация рабочего раствора реагента?
13. Описание процесса приготовления и дозирования известкового молока.
14. В каких случаях в технологическую схему включаются микрофилтры?
15. Каким образом осуществляется промывка микрофилтров, какой водой и в каком количестве?
16. С какой целью производится первичное хлорирование воды?

17. В каких случаях целесообразнее на первом этапе применение других (и каких именно) окислителей взамен хлор реагентов?
18. На каком основании был выбран тип смесителя?
19. Какова продолжительность пребывания воды в смесителе (гидравлическом, механическом) и чем она обусловлена?
20. За счет чего происходит смешение воды в вертикальном (перегородчатом и т.д.) смесителе?
21. Принцип расчета смесителя. Каковы скорости движения воды в смесителе?
22. Какова последовательность ввода реагентов (хлор, коагулянт, флокулянт, подщелачивающий реагент) в обрабатываемую воду?
23. Какой тип камеры хлопьеобразования (КХО) принят в проекте? В чем особенность его расчета?
24. Проектом принята встроенная КХО. Приведите обоснование такого решения.
25. Область применения КХО зашламленного типа (коридорного типа или вертикальная и т.д.).
26. Каково время пребывания воды в КХО. Преимущества и недостатки гидравлических КХО.
27. Перечислите механические КХО, их достоинства и недостатки.
28. Дайте определение критерию Кэмпса?
29. На основании чего выбирается тип отстойника?
30. Каким образом была определена суммарная площадь отстойников? Из каких соображений были приняты гидравлическая крупность и скорость (горизонтальная) движения воды?
31. Каково время пребывания воды в горизонтальном отстойнике? Перечислите способы удаления осадка из отстойника.
32. Методы интенсификации работы отстойников.
33. Укажите концентрацию взвешенных веществ на выходе из отстойников.
34. Обоснуйте принятую технологическую схему с осветлителями со слоем взвешенного осадка (ОВО).
35. Перечислите достоинства и недостатки ОВО.
36. За счет чего происходит образование слоя взвешенного осадка?
37. За счет чего происходит отвод избыточного осадка из рабочих камер в осадкоуплотнитель?
38. Приведите классификацию ОВО.
39. Концентрация взвешенных веществ в оде после ОВО.
40. Принцип расчета ОВО.
41. Каким образом определили количество осадкоприемных окон?
42. Как определили количество образующегося осадка?
43. Какой был принят коэффициент распределения воды между рабочими камерами и осадкоуплотнителем и от чего это зависит?
44. Методы интенсификации работы ОВО.
45. Перечислите основные конструктивные элементы фильтра.
46. Перечислите параметры принятой в проекте фильтрующей загрузки и требования, которые к ней предъявляются.
47. Обоснуйте принятую в проекте конструкцию скорого фильтра с двухслойной загрузкой.
48. Что такое форсированная скорость?
49. Каким образом производится подбор насоса для промывки фильтрующей загрузки?
50. В чем суть расчета нижней дренажно-распределительной системы?
51. В чем суть расчета желобов фильтров?
52. Как производится подбор башни для хранения промывной воды и определяется отметка уровня воды в ней?
53. Принцип работы скорого фильтра.
54. Для чего предназначены песковые площадки и как определяют их габариты?
55. Какие типы контактных осветлителей вы знаете, в чем их отличие и особенности?
56. Принцип работы контактного осветлителя (КО).
57. Какова скорость фильтрования в КО при нормальном и форсированном режиме?
58. Почему промывка фильтрующей загрузки (кварцевый песок) в скорых фильтрах и КО производится в направлении снизу вверх?
59. Водовоздушная промывка. Указать значения интенсивности подачи воды и воздуха, а также продолжительность и порядок проведения операций при промывке.
60. Почему в технологической схеме с КО предусматривается входная камера и в чем состоит ее расчет?
61. Перечислить состав сооружений для обработки промывных воды и осадка?

62. В чем состоит расчет сгустителей?
63. Как определяются размеры отстойника для осветления промывных вод?
64. В каком количестве производится возврат осветленной воды в «голову» сооружений? Объяснить оказывает ли влияние возврат осветленных промывных вод на качество воды, поступающей на очистку.
65. Почему подача хлорсодержащего реагента для обеззараживания воды производится перед РЧВ.
66. Какова концентрация остаточного свободного и связанного хлора в питьевой воде?
67. Перечислите бактериологические показатели качества воды.
68. Зоны санитарной охраны ВОС.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание (очная и заочная форма обучения 7 семестр);
- контрольная работа (очная и заочная форма обучения 7 семестр);
- защита отчёта по ЛР (очная и заочная форма обучения 7 семестр).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема домашнего задания: «Обработка природных вод»*

*Типовые задания к домашнему заданию.*

Задача 1.

1. По исходным данным выбрать технологическую схему (схемы) обработки воды и состав сооружений.

Задача 2.

1. По исходным данным подобрать дозы реагентов (коагулянт, флокулянт, известь, дезинфектант).
2. По исходным данным определить количество и размеры основных сооружений (смесители, отстойники, осветлители, фильтры).

*Тема контрольной работы: «Очистка природных вод».*

*Типовые вопросы к контрольной работе.*

1. Физические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.
2. Химические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.
3. Какие вещества обуславливают мутность воды?
4. Что такое гидравлическая крупность? Как она влияет на процесс очистки воды?
5. Опишите алгоритм выбора технологической схемы очистки воды.
6. Классификация методов обработки воды.
7. С использованием каких технологических процессов можно осуществить осветление воды (указать минимум 5 процессов)?
8. С использованием каких технологических процессов можно осуществить удаление из воды цветности, привкусов и запахов (указать минимум 5 процессов)?
9. С использованием каких технологических процессов можно осуществить обеззараживание воды (указать минимум 5 процессов)?
10. Мутность исходной воды 400 мг/л, цветность – 60 градусов, производительность станции – 48 000 м<sup>3</sup>/сут. Предложите схему обработки воды.
11. Мутность исходной воды 50 мг/л, цветность – 68 градусов, производительность станции – 64 000 м<sup>3</sup>/сут. Предложите схему обработки воды.
12. Мутность исходной воды 270 мг/л, цветность – 30 градусов, производительность станции – 26 000 м<sup>3</sup>/сут. Предложите схему обработки воды.
13. Начертить высотнотехнологическую схему, включающую горизонтальные отстойники и скорые фильтры (основные сооружения).
14. Начертить высотнотехнологическую схему, включающую осветлители со слоем взвешенного осадка и скорые фильтры (основные сооружения).
15. Начертить высотнотехнологическую схему, включающую контактные осветлители (основные сооружения).
16. Что понимают под термином коагуляция?
17. Какие реагенты используют в качестве коагулянтов?
18. Привести реакцию гидролиза сернокислого алюминия?

19. Что такое коагуляционная кривая?
20. Привести строение мицеллы.
21. От чего зависит агрегативная устойчивость взвешенных и коллоидных частиц?
22. Что такое дзета потенциал, его значения?
23. Каким образом и с какой целью можно уменьшить значение дзета-потенциала?
24. Перечислите методы обеззараживания воды.
25. Приведите преимущества и недостатки основных методов обеззараживания природных вод: хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовым излучением.
26. Назначение смесителей в системах обработки воды. Время пребывания воды в смесителях.
27. Назначение камер хлопьеобразования. Время пребывания воды в КХО.
28. Назначение отстойников. Качество воды, выходящей из отстойников.
29. Назначение фильтров. Качество воды, выходящей из фильтров.
30. Приведите методы борьбы с привкусами и запахами воды, их сущность и примеры реализации.
31. Сорбционный метод обработки воды: назначение и способы реализации.
32. Перечислите методы удаления фтора из природных вод.
33. Приведите технологии фторирования воды.
34. Приведите формы существования железа в природных водах и критерии выбора технологии обезжелезивания.
35. Обезжелезивание воды методом упрощенной аэрации – область применения, технологическая схема.
36. Обезжелезивание воды методом глубокой аэрации – область применения, технологическая схема.
37. Обезжелезивание воды на каталитических загрузках – область применения, технологическая схема.
38. Обезжелезивание воды с помощью окислителей.
39. Методы удаления марганца из воды.
40. Методы дегазации воды.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка природных вод»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды*

1. Методы определения мутности.
2. Методы определения цветности.
3. Методы измерения ПО.
4. Методы определения общей жесткости.
5. Методы определения электропроводности.

*Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды*

6. Мутность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение мутности.
7. Цветность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение цветности.
8. Перманганатная окисляемость (ПО) природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Измерение ПО.
9. Щелочность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей щелочности.
10. Жесткость – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей жесткости.
11. Величина рН – чем обусловлена, единицы измерения. Определение рН.
12. Электропроводность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение электропроводности.

*Лабораторная работа 3. «Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме».*

13. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
14. Какие вещества обуславливают мутность воды?
15. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.
16. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?
17. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.
18. Перечислите методы, с помощью которых можно осуществить обесцвечивание воды?
19. Как определяется оптимальная доза коагулянта?

*Лабораторная работа 4. «Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды».*

20. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
21. Какие вещества обуславливают мутность воды?
22. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.
23. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?
24. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность? Норматив по цветности питьевой воды.
25. Опишите сущность контактной коагуляции.

*Лабораторная работа 5. «Определение технологических параметров горизонтальных отстойников».*

26. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
27. Что такое гидравлическая крупность взвешенных веществ?
28. Как рассчитывается осаждаемость взвеси?
29. Как интенсифицировать работу горизонтального отстойника

*Лабораторная работа 6. «Определение расчетных параметров горизонтальных отстойников»*

30. Как рассчитывается площадь горизонтальных отстойников?
31. Как рассчитывается длина горизонтальных отстойников.
32. Как определить количество горизонтальных отстойников на водопроводной станции

*Лабораторная работа 7. «Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок».*

33. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
34. Назовите свойства фильтрующих загрузок.
35. Как определяется гранулометрический состав фильтрующей загрузки? Что такое эквивалентный диаметр фильтрующей загрузки?
36. Что такое коэффициент неоднородности зерен фильтрующей загрузки?

*Лабораторная работа 8. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки*

37. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
38. Назовите свойства фильтрующих загрузок.
39. Что такое грязеемкость фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на грязеемкость загрузки?
40. Что такое время защитного действия фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на время защитного действия загрузки?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы



3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная и заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания
---	---------------------------------------	--	-------------------------------------	--

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.04	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с.	30
3	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»: в 3-х т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук-во и общ. ред. М. Г. Журбы. – 3-е изд., доп. и перераб. – Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – М.: АСВ, 2010. – 551 с.	30
4	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.	193

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулина, В.Б. Метрологическое обеспечение контроля качества воды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Викулина В.Б., Викулин П.Д. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2011. —183 с. — ISBN 978-5-7264-0560-5. — Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru /16372.html">http://www.iprbookshop.ru /16372.html</a>
2	Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чудновский С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2017.— 184 с.— Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69017.html">http://www.iprbookshop.ru/69017.html</a> .
3	Васильченко Ю.В. Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильченко Ю.В., Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.— 182 с.— Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80450.html">http://www.iprbookshop.ru/80450.html</a> .

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: А. П. Андрианов, В. А. Чухин, Р. В. Ефремов ; [рец. Ж. М. Говорова]. – Электрон. текстовые дан. (1,14Мб). – Москва : НИУ МГСУ, 2018. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/48.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/48.pdf</a>

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.04	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.04	Очистка природных вод
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>napoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) naпoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>PH-метр HANNA HI 210 PH-метр HANNA pHep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект ( 2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ ( 4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные DX-300WP</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Витрина ( 2 шт.)  Вольтамперометрический анализатор TA-Lab  Встряхивающий аппарат LS-120 ( 2 шт.)  Деионизатор "Водолей"  Дистиллятор АЭ-5 ( 2 шт.)  ИБП тип 1 APS 900 для компьютера ( 5 шт.)  Иономер лабораторный ИТАН  Иономер портативный "Экотест-120-ИП"  Кислородомер Oxi 3310 WTW  Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 2 шт.)  Компьютер /Тип № 2  Кондуктомер NANNA EC  Кондуктометр проточный МАРК-602  Кресло СН-9801 ( 2 шт.)  Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 2 шт.)  Лабораторный кондуктометр Cond 730  Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект ( 3 шт.)  Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц  Мембрана RE 4040-BLF  Мембрана RE 4040-BLN ( 2 шт.)  Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет ( 6 шт.)  Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический  Микроскоп МБС-10  Монитор  Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 3 шт.)  Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6  Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 ( 4 шт.)  Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект ( 2 шт.)  Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn  Пробоотборник ПЭ-12220 ( 3 шт.)  Программируемая печь для</p>	кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>подготовки ПДП  Проектор / Sony VPL-FX35  Система подготовки образцов для электронной микроскопии  Системный блок тип 1 ( 3 шт.)  Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI  Спектрофотометр Unico 2800  Спектрофотометр для анализа количественного состава ( 3 шт.)  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900  Стенд " Установка для испытания патронных фильтров"  Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения "  Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"  Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр  Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"  Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды"  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой ( 2 шт.)  Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.)  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 ( 2 шт.)  Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект  ФЭК КФК-3  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600  Шкаф вытяжной для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой ( 2 шт.) Электро-химическая лаборатория	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.05	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д. т. н. профессор	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н. доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка сточных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоотведения, а также эффективной эксплуатации сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКР-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКР-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКР-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКР-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПКР-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<p><b>Знает</b> нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач</p>
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Знает</b> методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией</p>
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы</p> <p><b>Знает</b> методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния</p>
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<p><b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности</p> <p><b>Знает</b> методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<p><b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Знает</b> методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод, разработки технического задания на проектирование</p>



<p>ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>	<p><b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p>
<p>ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Знает</b> методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p>
<p>ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Знает</b> методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов</p>
<p>ПК-2.7 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков  <b>Знает</b> методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков</p>
<p>ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения</p>
<p>ПК-2.11 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения</p>	<p><b>Знает</b> смежные разделы проекта системы водоотведения  <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению технического задания</p>

(водоотведения)	
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> виды коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоотведения
ПК-3.3 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Знает</b> возможные проектные решения систем водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> состав текстовой части проектной документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке текстовой части проектной документации
ПКр-2.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы
ПКр-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения
ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования	<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружениях водоотведения

сооружения водоснабжения (водоотведения)	
ПКр-2.10 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ
ПКр-3.7 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения
ПКр-3.8 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения
ПКр-3.9 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
ПКр-3.10 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения
ПКр-3.12 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Состав и свойства сточных вод	7	4	2	4					<i>Контрольная работа №1 (р.1,2)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2)</i>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	7	28	6	28		24	48	36	
	Итого:	7	32	8	32		24	48	36	<i>Зачет, КРП</i>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	8	24		24			24	36	<i>Домашнее задание (р.3)</i> <i>Контрольная работа №2 (р.3)</i>
	Итого:	8	24		24			24	36	<i>Дифф.зачет</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Состав и свойства сточных вод	8								<i>Контрольная работа №1 (р.1,2)</i> <i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2)</i>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	8	2	2	2		2	164	8	
	Итого:	8	2	2	2		2	164	8	<i>Зачет, КРП</i>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	9	2		2			100	4	<i>Домашнее задание (р.3)</i> <i>Контрольная работа №2 (р.3)</i>
	Итого:	9	2		2			100	4	<i>Дифф.зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биологуны. Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях. Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для

		обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод. Тема 10. Глубокая очистка сточных вод Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод. Тема 16. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 17. Депонирование осадков сточных вод. Тема 18. Конструктивные решения отдельных типов сооружений обработки осадков.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Обзорная лекция по темам: Основные сведения по составу и свойствам сточных вод. Основные сведения по методам и сооружениям механической, биологической очистки, доочистке и системам обеззараживания сточных вод. Основные сведения по обработке осадков сточных вод.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	<b>Лабораторная работа №1</b> рН – метрия Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<b>Лабораторная работа №2</b> Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде <b>Лабораторная работа №3</b> Определение основных технологических характеристик аэротенка <b>Лабораторная работа №4</b> Определение эффекта работы биологического фильтра

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	

4.3 *Практические занятия*  
 Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Оценка эффективности работы решеток, песколовков, отстойников. Расчёт решеток песколовков и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузки на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. Методы глубокой биологической очистки. Методы физико-химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №2 и домашнего задания

4.4 *Компьютерные практикумы*  
 Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.  Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.  <b>Лабораторная работа №1</b> рН – метрия Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие



	<p>об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях;</p> <p>Тема 6. Аэротенки:          Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков.          Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации.          Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными окислительными зонами.</p> <p>Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями.          Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биологуны.</p> <p>Тема 8. Доочистка сточных вод          Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях.</p> <p>Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод.</p> <p>Тема 10. Глубокая очистка сточных вод          Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод</p> <p>Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. Расчет решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчета одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчетов биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчета. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчета вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. Методы глубокой биологической очистки. Методы физико-</p>
--	---

		<p>химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.</p> <p><b>Лабораторная работа №2</b> Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде</p> <p><b>Лабораторная работа №3</b> Определение основных технологических характеристик аэротенка</p> <p><b>Лабораторная работа №4</b> Определение эффекта работы биологического фильтра</p>
3	<p>Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод</p>	<p>Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод.</p> <p>Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические.</p> <p>Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.</p> <p>Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод.</p> <p>Тема 16. Утилизация осадков бытовых сточных вод.</p> <p>Тема 17. Депонирование осадков сточных вод.</p> <p>Тема 18. Конструктивные решения одельных типов сооружений обработки осадков.</p> <p>Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.05	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач	1,2,3	Дифф.зачет Защита КП
<b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и	1,2,3	Зачет Дифф.зачет

очистки сточных вод		Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод, разработки технического задания на проектирование	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и	1,2,3	Зачет

нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод		Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета технологического оборудования для очистки сточных	1,2,3	Домашнее задание Защита КП

вод и обработки осадков		
<b>Знает</b> основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Защита КП
<b>Знает</b> смежные разделы проекта системы водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению технического задания	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> виды коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоотведения	2	Зачет Контрольная работа №1
<b>Знает</b> возможные проектные решения систем водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания	2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> состав текстовой части проектной документации	2,3	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке текстовой части проектной документации	1,2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1

		Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружениях водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ	2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Домашнее задание Защита КП
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения	2,3	Зачет Дифф.зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий



начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 8 (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<p>Виды осадков и их характеристики.  Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод.  Классификация методов обработки осадков.  Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет.  Процесс анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса  Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию.  Промывка и уплотнение сброженных осадков.  Тепловая обработка осадка.  и уплотнение сброженных осадков.  Тепловая обработка осадка.  Сущность процессов анаэробного сбраживания.  Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители.  Биотермическая обработка осадков сточных вод.  Методы кондиционирования осадков.  Расчет метантенков.  Обеззараживание осадков сточных вод.  Конструкция и расчет метантенков. Аэробная стабилизация осадков.  Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков.  Иловые площадки, их конструкции и расчет.</p>

		<p>Основные методы кондиционирования осадков.          Кондиционирование осадков сточных вод.          Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.          Септики, их конструкции и расчетные параметры.          Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет.          Тепловая обработка осадка.          Виды процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков.          Фильтр-прессы. Принцип работы.          Химический состав и утилизация осадков сточных вод.          Центрифуги, их конструкции и расчет.          Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений.          Сушилки барабанного типа.          Схемы аэробной стабилизации осадков.          Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками.          Классификация методов обработки осадков.          Сушилки со встречными струями.          Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.          Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков.          Классификация методов обработки осадков.          Схема сжигания осадков в многоподовой печи.          Подготовка осадков к механическому обезвоживанию.          Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков.          Утилизация осадков сточных вод</p>
--	--	--

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состав и свойства сточных вод	<p>Состав сточных вод. Показатели БПК и ХПК          Показатели состава сточных вод. БПК и ХПК, биогенные вещества.          Состав очистных сооружений.          Минеральные и органические загрязняющие вещества сточных вод          Показатели загрязненности сточных вод.          Состав сточных вод, их характеристика. БПК и ХПК. Правила спуска сточных вод в водоемы. Показатели БПК и ХПК          Необходимая степень очистки сточных вод. Принципы расчета.          Нормативные документы по сбросу очищенных сточных вод в водоем и их применение</p>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<p>Схемы очистных станций.          Решетки и песколовки. Конструкции и принцип работы          Решетки, их конструкции и расчет.          Песколовки, их конструкции и расчет.          Конструкции оксиконтактов и окситенков.          Преаэраторы и биокоагуляторы, конструкции и их расчет.          Особенности устройства первичных отстойников.          Системы удаления осадков и плавающих веществ из песколовки и первичных отстойников.          Сущность биологической очистки в аэробных условиях.          Схемы очистных сооружений.          Предварительная аэрация и биокоагуляция.          Методы очистки сточных вод.          Расчет биофильтров по СНиПу.          Классификация методов очистки сточных вод.</p>

	<p>Методы интенсификации очистки сточных вод в отстойниках.          Сооружения доочистки сточных вод.          Биофильтры, их конструкции и расчет.          Аэрируемые песколовки, их конструкции и расчет.          Предварительная аэрация и биокоагуляция.          Аэротенки, их конструкции и расчет.          Конструкции биофильтров.          Сущность и стадийность процессов очистки сточных вод в аэротенках.          Аэротенки их конструкции и расчет.          Высоконагружаемые биофильтры, их конструкции и расчет.          Технологические схемы работы аэротенков.          Биофильтры с плоскостной загрузкой и их расчет.          Конструкции аэротенков. Конструкции биофильтров, принцип их работы.          Системы аэрации в аэротенках, методы и конструкции аэрационных систем.          Технологические процессы биологической очистки сточных вод.          Сущность процессов, протекающих в аэротенках.          Регенерация активного ила, конструкции аэротенков с регенераторами.          Двухъярусные отстойники и септики, их конструкции и расчет.          Состав очистных сооружений.          Решетки, песколовки, их конструкции и расчет.          Сущность процессов биологической очистки.          Процессы денитрификации и нитрификации при биологической очистке сточных вод.          Принцип работы первичных отстойников, их конструкции и расчет.          Контактные резервуары.          Первичные отстойники, их конструкции и расчет.          Расчет аэротенков.          Песколовки, их конструкции и расчет.          Правила спуска сточных вод в водоемы.          Аэротенки, их конструкции и расчет.          Комбинированные сооружения их конструкции.          Затопленные биофильтры принцип работы и область применения.</p>
--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Очистка сточных вод города»*

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.*

В качестве исходных данных обучающемуся задаются вариант параметров объекта (города), расположенного в нем промышленного объекта и условия сброса сточных вод (показателями реки).

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Определение состава и количества сточных вод, поступающих на очистные сооружения
- Выбор технологической схемы очистки и обеззараживания сточных вод

- Подбор сооружений механической, биологической очистки и доочистки и обеззараживания
  - Расчет сооружений механической, биологической очистки, глубокой и физико-химической очистки (при необходимости), доочистки и обеззараживания.
- Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на них генерального плана очистных сооружений, вертикальной схемы движения воды по очистным сооружениям, технологической схемы очистных сооружений (при необходимости).

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Какие сооружения входят в базовую технологическую схему очистки сточных вод
2. Допускается ли сброс сточных вод в водные объекты
3. Категории водных объектов
4. Как формируются потоки сточных вод на селитебных территориях
5. Что такое «фоновое загрязнение»
6. Что означает показатель БПК
7. Источники поступления биогенных веществ в сточные воды
8. Что характеризует показатель ПДК. В какой точке производят отбор проб на оценку соответствия этому показателю
9. Допускаются ли остаточные концентрации загрязняющих веществ при сбросе в водоем
10. Что означает нагрузка на водоем загрязняющими веществами. В каких единицах измеряется
11. Как вычислить нагрузку на литосферу от очистных сооружений
12. Роль каждой ступени очистки сточных вод в защите водных объектов
13. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
14. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
15. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
16. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
17. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
18. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
19. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
20. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
21. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
22. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
23. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
24. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
25. Классификация процессов механической очистки сточных вод.
26. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание загрязнений.
27. Классификация решёток.
28. Основные параметры для расчёта решёток.
29. Что такое блок механической очистки его назначение.
30. Песколовки и их классификация.
31. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовок.
32. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовок.
33. Основные параметры для расчёта песколовок.
34. Первичные отстойники и их классификация.
35. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.

36. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
37. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
38. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
39. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
40. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
41. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
42. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
43. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
44. Возможные пути интенсификации работы сооружений. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
45. Принципы формирования технологической схемы очистки сточных вод

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа №2 в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы №1: «Очистка сточных вод»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
7. Перечислите вооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным сооружениям.
8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.
9. Какие технологические параметры принимаются для расчета различных типов решеток.
10. Что такое блок механической очистки его назначение.
11. Особенности конструкций песколовков
12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
14. Основные параметры для расчёта песколовков.
15. Первичные отстойники и их классификация.
16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
17. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.

18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
24. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.
26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.
27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.
28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.
29. Расчет биофильтров.
30. Технологические схемы с биофильтрами.
31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;
32. Назначение доочистки сточных вод.
33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.
34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.
35. Оборудования и реагенты для обеззараживания сточных вод.
36. Современные методы дезинфекции сточных вод.

*Тема контрольной работы №2: «Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
2. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
3. Реагентные методы обработки осадков.
4. Построение продольных профилей по воде и осадку.
5. Определение состава очистных сооружений.
6. Формирование генерального плана очистных сооружений.
7. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
8. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
9. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
10. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
11. Термофизические и термохимические процессы обработки осадков сточных вод.
12. Реагентные методы обработки осадков.
13. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
14. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
15. Методы обезвоживание осадков сточных вод на фильтрпрессах.
16. Методы обезвоживание осадков сточных вод на центрифугах.
17. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
18. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
19. Компостирование осадков сточных вод.
20. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
21. Сжигание осадков сточных вод.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка сточных вод»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1*

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования

3. Какие приборы вам известны для определения рН
4. Вспомогательные материалы при проведении анализа
5. Что такое рН
6. Назовите нормативные показатели рН сточной воды

*Лабораторная работа №2*

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования,
3. Какие приборы вам известны
4. Вспомогательные материалы при проведении химических анализов,
5. Как проводится определение концентрации взвешенных веществ
6. Какие показатели определяются на приборах: иономеры, спектрофотометры, кислородомеры.
7. Что подразумевается под термином гранулометрический состав песка,
8. Как выполняется определение гранулометрического состава песка

*Лабораторная работа №3*

1. Технологическая схема работы лабораторной установки аэротенка
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы аэротенка
5. Как проводится анализ на определение илового индекса
6. Как расшифровывается сокращение ПНДФ
7. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам аэротенка
8. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы аэротенка

*Лабораторная работа №4*

1. Технологическая схема работы лабораторной установки биофильтра
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы биофильтра
5. Как проводится анализ на определение окислительной мощности биофильтра
6. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам биофильтра
7. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы биофильтра

*Тема домашнего задания: «Проектирование сооружений по обработке осадков сточных вод»*

*Пример и состав типового домашнего задания:*

1. Проектирование сооружений по обработке осадков города
2. Обработка осадков сточных вод городского поселения
3. Обработка осадков сточных вод в составе малых очистных сооружений
4. Обработка осадков сточных вод в составе компактных установок по обработке сточных вод
5. Обработка осадков сточных вод после биологической очистки
6. Обработка осадков сточных вод после физико-химической очистки сточных вод

Состав работы: введение, основная часть с описанием поставленных задач и расчетными величинами, заключение, список литературы, приложение.

Перечень тематик и состав работы может быть изменен и дополнен по желанию студента и согласования с преподавателем.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен



Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
--	--	--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.05	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
	Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Пугачев Е.А., Саломеев В.П., Водоотведение: Учебник для вузов (бакалавры). – М.: АСВ, 2014.- 416 с.	71
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Кичигин ; [рец.: Ю. И. Вдовин, Д. Е. Быков]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 654 с.	114

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30006">http://www.iprbookshop.ru/30006</a>
2	Рубанов Ю.К. Канализационные сети и очистные сооружения [Электронный ресурс]/ Рубанов Ю.К.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 171 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28347">http://www.iprbookshop.ru/28347</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.05	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.05	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>napoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) napoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 101 «Б» УЛБ</b></p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект ( 3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы лабораторные ЕС-4100d1  Видеоокуляр DCM 510 SCPOP  Деионизатор "Водолей"  Дистиллятор АЭ-5  Дистиллятор ДЭ-4-02 ( 2 шт.)  Жидкокристаллическая панель 19"  *SAMSUNG*  ИБП APS BR900GI  ИБП тип 1 APS 900 для компьютера  Иономер портативный "Экотест-120-ИП"  Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 ( 2 шт.)  Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1  Колометрическая лаборатория  Комплект оборудования для исследовательских стендов  Компьютер  Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 5 шт.)  Компьютер /Тип № 2 ( 2 шт.)  Компьютер офисный *Хопер*  Концентратометр КН-2м комплект  Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 13 шт.)  Лабораторный кондуктометр Cond 730  Монитор Samsung ( 12 шт.)  Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" ( 13 шт.)  МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный  Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект  Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6  Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5  Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте ( 2 шт.)  Плоттер / HP DJ T790  Портативный мутномер HI 98703  Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект</p>	<p>WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Принтер *SAMSUNG*            Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный            Пробоотборник ПЭ-12220            Проектор / тип 1 InFocus IN3116            Проектор Acer P 5205 ( 2 шт.)            Система анализа БПК Oxitor Control ( 2 шт.)            Системный блок тип 2 ( 13 шт.)            Спектрофотометр            Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100            Спектрофотометр СФ-56            Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900            Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800            Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У            Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У            Стол лабораторный торцевой 1500СТТ ( 2 шт.)            Стол островной химический 1200СОХК-у ( 2 шт.)            Стол пристенный химический 1200СПХК-у            Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой ( 2 шт.)            Столик для проектора            Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)            Телевизор THOMSON 20 VY            Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля            Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2            Ультразвуковой расходомер стационарный            Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)            Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ( 2 шт.)            Фотоэлектроколориметр КФК-3 ( 2 шт.)            Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600            Центрифуга лабораторная ОПН 8            Центрифуга ОС-6</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Шкаф 800 ШД ( 4 шт.) Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350 Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 ( 3 шт.)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.06	Строительство систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительство систем ВиВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПКр-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования и строительства сооружений ВиВ
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для разработки проекта строительства сооружений ВиВ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов при строительстве систем ВиВ
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем для возведения систем ВиВ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов при строительстве систем ВИВ и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по строительству систем ВИВ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем ВиВ
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем ВиВ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в графических и текстовых редакторах
ПКр-2.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПКр-2.8 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
ПКр-2.9 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Строительство наружных сетей.	8	6		6					Домашнее задание (р.1-3) Контрольная работа (р.1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	8	10		12		24	72	36	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	8	8		6					
	Итого:	8	24		24		24	72	36	Дифференцированный зачет. Защита курсового проекта

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Строительство наружных сетей.	9	2		2		2	166	8	Домашнее задание (р.1-3) Контрольная работа (р.1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем									
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.									
	Итого:	9	2		2		2	166	8	Дифференцированный зачет. Защита курсового проекта

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

###### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей.	<p>Технология прокладки трубопроводов</p> <p>Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб.</p> <p>Прокладка трубопроводов из металлических труб.</p> <p>Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею.</p> <p>Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами</p> <p>Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре.</p> <p>Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.</p> <p>Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров.</p> <p>Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов</p> <p>Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</p>
2	Технология	Технология строительства основных сооружений инженерных

	<p>строительства основных сооружений инженерных систем</p>	<p>систем. Монтаж прямоугольных сооружений.  Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений.  Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.  Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений.  Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона.  Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений.  Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен.  Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке.  Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.  Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков.  Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом  Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.</p>
3	<p>Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.</p>	<p>Монтаж технологического оборудования.  Типы производства. Гибкое инновационное производство.  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений.  Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений.  Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений.  Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем  Подготовка зданий под монтаж оборудования. Монтаж внутренних инженерных систем. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей.	Обзорная лекция по темам: Основные вопросы строительства наружных сетей. Основные вопросы технологии строительства основных сооружений инженерных систем. Основные вопросы монтажа внутренних инженерных систем и технологического оборудования.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Разбор примеров решения домашнего задания.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	Технология прокладки трубопроводов Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров. Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров.

		<p>Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.</p>
2	<p>Технология строительства основных сооружений инженерных систем</p>	<p>Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений. Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона. Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание. Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.</p> <p>Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем.</p>
3	<p>Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.</p>	<p>Монтаж технологического оборудования. Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений.</p>

		<p>Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений.  Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем  Подготовка зданий под монтаж оборудования. Монтаж внутренних инженерных систем. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p> <p>Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто.  Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования.  Подготовка насосного оборудования к монтажу.  Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.  Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.06	Строительство систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования и строительства сооружений ВиВ	1,2,3	Защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для разработки проекта строительства сооружений ВиВ	1,2,3	Дифференцированный зачет, контрольная работа, защита курсового проекта

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов при строительстве систем ВиВ	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем для возведения систем ВиВ	1,2,3	Дифференцированный зачет, контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов при строительстве систем ВИБ и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование	1,2,3	Домашнее задание, защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по строительству систем ВИБ	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем ВиВ	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем ВиВ	1,2,3	Дифференцированный зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в графических и текстовых редакторах	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Домашнее задание, защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Дифференцированный зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Защита курсового проекта, контрольная работа

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форм(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачета с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Строительство наружных сетей	1. Материалы труб для наружных сетей. 2. Монтаж трубопроводов из стальных труб. 3. Монтаж трубопроводов из чугунных труб. 4. Монтаж трубопроводов из пластмассовых труб. 5. Монтаж трубопроводов из железобетонных и полимербетонных труб. 6. Монтаж трубопроводов из асбестоцементных труб. 7. Монтаж трубопроводов из керамических труб. 8. Прокладка трубопроводов в многолетнемерзлых грунтах. 9. Устройство переходов через естественные и искусственные преграды. 10. Гидравлические испытания. 11. Гидроизоляция трубопроводов.

		12. Требования к материалу труб. 13. Трубопроводная арматура и требования к ней. 14. Прокладка надземных сетей 15. Устройство проходных и непроходных каналов
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	16. Индустриальные методы строительства сооружений. 17. Монтаж емкостных сооружений. 18. Возведение сооружений из монолитного бетона. 19. Требования к качеству монтажных работ и порядок их приемки. 20. Гидравлические испытания емкостных сооружений. 21. Гидроизоляция сооружений. 22. Метод бетонирования ВПТ. 23. Метод раздельного бетонирования. 24. Подбор механизмов для земляных работ. 25. Подбор подъемных механизмов. 26. Устройство днища для сооружений. 27. Торкретирование и железнение железобетонных конструкций. 28. Предварительно напряжённая арматура цилиндрических конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	29. Монтаж внутренних систем и оборудования. 30. Монтаж насосного оборудования. 31. Устройство фундаментов под технологическое оборудование. 32. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений. 33. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто 34. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов

### 2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тематика курсовых проектов: «Строительство сооружений ВиВ»

1. Технология строительства сооружений очистки сточных вод (отстойники первичные, отстойники вторичные, аэротенки, контактные резервуары, решетки, песколовки).
2. Технология строительства сооружений очистки природных вод (отстойники, фильтры, резервуары чистой воды).
3. Технология прокладки трубопроводов (керамических, асбестоцементных, железобетонных, пластиковых и др.).

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.*

Типовое задание на выполнение курсового проекта "Строительство сооружений ВиВ" содержит цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 1-го листа формата А1 с изображением основных схем монтажа, строительного генерального плана, разрезов, календарного плана при строительстве систем трубопроводов или сооружений.

Курсовой проект оформляется в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к проектной документации в строительстве и "Положением о курсовом проекте (работе) обучающихся в НИУ МГСУ.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов.
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб.
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами.
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов.
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей.
8. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Монтаж сборных сооружений
13. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
14. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
15. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
16. Монтаж технологического оборудования сооружений.
17. Подбор основных комплектов машин для комплексной механизации.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема домашнего задания:* «Разработка элементов проекта производства работ по строительству систем ВиВ».

В состав домашнего задания входит определение состава и объемов работ, подбор основных машин и механизмов, определение трудоемкости и составление производственной калькуляции. Объем домашнего задания 10-15 стр. пояснительной записки.

*Типовое домашнее задание* на выполнение домашнего задания по дисциплине содержит цель и задачи по разработке элементов проекта производства работ по строительству систем ВиВ, необходимые исходные данные и требования по составу пояснительной записки.

Домашнее задание содержит следующие обязательные основные разделы: задание на разработку элементов проекта производства работ, вводную часть, расчет основных элементов проекта производства работ по строительству систем ВиВ, а также библиографический список.

*Тема контрольной работы:* «Строительство сооружений ВиВ».

*Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:*

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов

7. Ремонт и реконструкция наружных сетей
8. Технология строительства основных сооружений систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
13. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
14. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
15. Монтаж технологического оборудования сооружений.
16. Основные машины для комплексной механизации
17. Устройство фундаментов под технологическое оборудование.
18. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений.
19. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто
20. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов

### 3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий



Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.06	Строительство систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.	25
2	Комаров А.С., Попков А.Г. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с.	25

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Комаров, А. Г. Попков ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 81 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.06	Строительство систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.06	Строительство систем ВиВ
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.07	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Алексеев Е.В.
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования современных систем водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)
ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере охраны водных ресурсов, санитарной и экологической безопасности.
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
	<b>Знает</b> передовые методы и оборудование систем водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления аналогов технологией, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием.
ПК-2.5 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.
ПК-2.9 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ПК-2.12 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)	<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
ПК-3.9 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методики расчета систем очистных сооружений, инженерных систем и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.11 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	8	6		6					Контрольная работа (р. 1-4)  Домашнее задание (р. 1-4)
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	8	18		18		24	87	45	
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	8	6		6					
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	8	18		18					
	Итого:	8	48		48		24	87	45	Защита КП, экзамен

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	10	2		2		2	233	13	<i>Контрольная работа (р. 1-4)</i>  <i>Домашнее задание (р. 1-4)</i>
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий									
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий									
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий									
	Итого:	10	2		2		2	233	13	Защита КП, экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<p><b>Тема 1.1. Введение</b> Общие сведения о системах водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики. Нормативное обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Системы производственного водоснабжения. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды.</p> <p><b>Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий</b> Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.</p> <p><b>Тема 1.3. Охлаждение и обработка оборотной воды</b> Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы охлаждения воды в охладителях. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения. Устройство и конструкции охладителей. Основы обработки охлаждающей воды.</p>
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	<p><b>Тема 2.1. Умягчение воды</b> Методы умягчения воды: реагентное умягчение, умягчение ионным обменом. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок.</p> <p><b>Тема 2.2. Обессоливание воды</b> Методы обессоливания воды: дистилляция, ионный обмен, электродиализ, обратный осмос. Основы процессов обессоливания, оборудование. Комбинированные методы обессоливания воды.</p> <p><b>Тема 2.3. Дегазация воды</b> Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технология и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета.</p> <p><b>Тема 2.4. Удаление из воды кремниевой кислоты</b> Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов.</p> <p>Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения</p>

3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<b>Тема 3.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий.</b> Виды сточных вод промышленных предприятий. <b>Тема 3.2. Системы и схемы водоотведения.</b> Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<b>Тема 4.1. Системы очистки сточных вод предприятий.</b> Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод. <b>Тема 4.2. Направления развития водного хозяйства предприятий различных отраслей промышленности.</b> Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Обзорная лекция по темам: Общие сведения о системах водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики. Водоотводящие сети промышленных предприятий
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Определение расходов воды промышленного предприятия. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Техничко-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	Требования к качеству подготовленной воды. Карбонатный индекс. Выбор технологической схемы подготовки воды для котлов. Компоновка обвязки фильтров. Расчет схем и сооружений водоподготовки: На-катионирования, Н-катионирования с «голодной» регенерацией, Н-Na-катионирования. Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования,

		<p>последовательного H-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания.</p> <p>Расчет схемы глубокого обессоливания.</p> <p>Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства, резервуаров, насосного оборудования.</p> <p>Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.</p> <p>Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен.</p>
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p>Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий</p> <p>Определение показателей и условий выпуска сточных вод</p>
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p>Определение баланса материальных потоков системы водоотведения</p> <p>Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия</p> <p>Оборудование для механической очистки производственных сточных вод.</p> <p>Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных сточных вод</p> <p>Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Разбор заданий контрольной работы и рассмотрение примеров выполнения домашнего задания
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<p><b>Тема 1.1. Введение</b> Общие сведения о системах водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики. Нормативное обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Системы производственного водоснабжения. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды.</p> <p><b>Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий</b> Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.</p> <p><b>Тема 1.3. Охлаждение и обработка оборотной воды</b> Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы охлаждения воды в охладителях. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения. Устройство и конструкции охладителей. Основы обработки охлаждающей воды.</p> <p>Определение расходов воды промышленного предприятия. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Техничко-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.</p>

2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	<p><b>Тема 2.1. Умягчение воды</b> Методы умягчения воды: реагентное умягчение, умягчение ионным обменом. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок.</p> <p><b>Тема 2.2. Обессоливание воды</b> Методы обессоливания воды: дистилляция, ионный обмен, электродиализ, обратный осмос. Основы процессов обессоливания, оборудование. Комбинированные методы обессоливания воды.</p> <p><b>Тема 2.3. Дегазация воды</b> Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технология и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета.</p> <p><b>Тема 2.4. Удаление из воды кремниевой кислоты</b> Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов.</p> <p>Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения Требования к качеству подготовленной воды. Карбонатный индекс. Выбор технологической схемы подготовки воды для котлов. Компоновка обвязки фильтров. Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, H-катионирования с «голодной» регенерацией, H-Na-катионирования. Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного H-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания. Расчет схемы глубокого обессоливания. Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства, резервуаров, насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки. Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен.</p>
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p><b>Тема 3.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий.</b> Виды сточных вод промышленных предприятий.</p> <p><b>Тема 3.2. Системы и схемы водоотведения.</b> Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.</p> <p>Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий Определение показателей и условий выпуска сточных вод</p>
4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p><b>Тема 4.1. Системы очистки сточных вод предприятий.</b> Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод.</p> <p><b>Тема 4.2. Направления развития водного хозяйства</b></p>



		<p><b>предприятий различных отраслей промышленности.</b>          Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности.          Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий.</p> <p>Определение баланса материальных потоков системы водоотведения          Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия          Оборудование для механической очистки производственных сточных вод.          Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных сточных вод          Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод.          Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.          Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.          Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий</p>
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.07	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	1, 3	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере охраны водных ресурсов, санитарной и экологической безопасности.	1, 2, 3, 4	<i>Защита курсового проекта</i>
<b>Знает</b> нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	1, 3	<i>Контрольная работа Экзамен</i>

<b>Знает</b> передовые методы и оборудование систем водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий.	2, 4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	1, 3	<i>Защита курсового проекта Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления аналогов технологией, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием.	1, 2, 4	<i>Защита курсового проекта Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.	1, 2, 3, 4	<i>Защита курсового проекта Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	1, 2, 3, 4	<i>Защита курсового проекта Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	4	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> методики расчета систем очистных сооружений, инженерных систем и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.	1, 2, 4	<i>Контрольная работа Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	1, 2, 3, 4	<i>Защита курсового проекта Домашнее задание</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности

уровня	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

• экзамен в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 8 семестре очной формы обучения и в 10 семестре заочной формы обучения:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение. Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.</li> <li>2. Прямоточная система производственного водоснабжения.</li> <li>3. Система производственного водоснабжения с повторным использованием воды.</li> <li>4. Обратная система производственного водоснабжения.</li> <li>5. Баланс воды в оборотных системах. Продувка оборотных систем и ее назначение.</li> <li>6. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.</li> <li>7. Требования к качеству охлаждающей воды в оборотных системах водоснабжения.</li> <li>8. Классификация охлаждающих систем, принципы их работы.</li> <li>9. Водохранилища-охладители и брызгальные бассейны, принцип работы.</li> <li>10. Градирни. Схемы башенных градирен. Водораспределительные системы.</li> <li>11. Вентиляторные градирни. Схемы вентиляторных градирен. Конструктивные особенности.</li> <li>12. Распределительные и оросительные устройства градирен.</li> </ol>
2	Системы водоподготовки промышленных предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Подпитка оборотных систем добавочной водой и почему она необходима.</li> <li>14. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед ионным обменом.</li> <li>15. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед обратным осмосом.</li> <li>16. Технологическая схема очистки маломутной воды перед ионным обменом.</li> </ol>

		<p>17. Методы умягчения воды в водоподготовке. Область применения.</p> <p>18. Известковый и известково-содовый методы умягчения воды.</p> <p>19. Содово-натриевый и бариевый методы умягчения воды.</p> <p>20. Термические методы умягчения воды.</p> <p>21. Ионнообменное умягчение воды. Свойство и марки катионитов. Полная и рабочая обменные емкости.</p> <p>22. Основные принципы расчета одноступенчатой установки умягчения воды методом Na-катионирования.</p> <p>23. Умягчение воды параллельным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.</p> <p>24. Умягчение воды последовательным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.</p> <p>25. Конструкция и оборудование напорного катионитового фильтра.</p> <p>26. Конструкция противоточного катионитового фильтра.</p> <p>27. Регенерация катионитовых фильтров. Параметры ведения процесса.</p> <p>28. Способы приготовления и подачи регенерационных растворов в катионитовые фильтры. Оборудование солевого и кислотного хозяйства катионитовых установок.</p> <p>29. Опреснение воды методом дистилляции. Виды опреснительных установок.</p> <p>30. Схема одноступенчатой испарительной установки.</p> <p>31. Схема работы термокомпрессионной испарительной установки.</p> <p>32. Технологические схемы глубокого обессоливания воды методом ионного обмена.</p> <p>33. Основы опреснения воды методом электродиализа. Теоретические основы процесса и устройство электродиализной установки.</p> <p>34. Основы опреснения воды методом обратного осмоса. Теоретические основы процесса и устройство обратноосмотической установки.</p> <p>35. Технологическая схема обработки воды методом обратного осмоса. Принципы расчета установки обратного осмоса.</p> <p>36. Технологические схемы глубокого обессоливания воды.</p> <p>37. Физические методы дегазации воды.</p> <p>38. Химические методы дегазации воды.</p> <p>39. Конструкция дегазаторов. Основные параметры работы.</p> <p>40. Методы удаления свободной углекислоты из воды.</p> <p>41. Методы удаления растворенного кислорода из воды.</p> <p>42. Методы удаления сероводорода из воды.</p> <p>43. Методы удаления кремниевой кислоты из воды.</p>
3	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p>44. Прямоточная система производственного водоотведения.</p> <p>45. Система производственного водоотведения с повторным использованием воды.</p> <p>46. Обратная система производственного водопотребления.</p> <p>47. Баланс воды в оборотных системах.</p> <p>48. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.</p> <p>49. Подпитка оборотных систем добавочной водой.</p> <p>50. Требования к качеству технологической воды в оборотных системах водопотребления.</p> <p>51. Мероприятия по защите водоемов от загрязнения сточными водами промышленности.</p> <p>52. Классификация производственных сточных вод и общие принципы водоотведения.</p> <p>53. Применение пластмассовых труб для производственных водоотводящих труб.</p> <p>54. Формирование производственных сточных вод. Режимы</p>

4	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p>водоотведения.</p> <p>55. Выбор методов очистки производственных сточных вод по данным санитарно-химического анализа.</p> <p>56. Назначение, конструкции и расчет усреднителей</p> <p>57. Назначение, конструкция и принцип расчета открытых гидроциклонов.</p> <p>58. Конструкция и применение напорных гидроциклонов для очистки сточных вод.</p> <p>59. Методы интенсификации работы отстойников для очистки производственных сточных вод</p> <p>60. Методы интенсификации механической очистки производственных сточных вод.</p> <p>61. Назначение, конструкции и принцип расчета нефтеловушек.</p> <p>62. Назначение, конструкции и принцип расчета жироловок.</p> <p>63. Назначение, особенности конструкции и расчета смолоуловителя.</p> <p>64. Статическая сорбция. Схемы процесса, материалы и область применения.</p> <p>65. Схема процесса, материалы и область применения динамической сорбции.</p> <p>66. Электрохимическое коагулирование. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.</p> <p>67. Электрохимическое окисление. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.</p> <p>68. Конструкции и расчет электрофлотационных сооружений для очистки сточных вод.</p> <p>69. Экстракционный метод очистки производственных сточных вод.</p> <p>70. Основные методы очистки сточных вод экстракцией и область их применения.</p> <p>71. Основные направления и методы химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>72. Классификация химических методов очистки производственных сточных вод.</p> <p>73. Назначение и методы нейтрализации сточных вод.</p> <p>74. Использование озона для очистки производственных сточных вод.</p> <p>75. Очистка сточных вод, содержащих летучие загрязняющие вещества.</p> <p>76. Сущность метода и область применения огневого обезвреживания сточных вод.</p> <p>77. Область применения методов адсорбционно-пузырькового разделения для очистки производственных сточных вод.</p> <p>78. Конструкция и принцип расчета флотационных установок с механическим диспергированием воздуха.</p> <p>79. Сущность метода, область применения и принцип расчета компрессионных флотационных установок.</p> <p>80. Сущность метода и область применения жидкофазного окисления сточных вод.</p> <p>81. Конструкция и принцип расчета электрокоагуляционных установок для очистки сточных вод</p> <p>82. Очистка производственных сточных вод от соединений азота.</p> <p>83. Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора.</p> <p>84. Конструктивные и технологические особенности фильтров для очистки производственных сточных вод.</p> <p>85. Методы и сооружения очистки сточных вод от ПАВ.</p> <p>86. Методы и сооружения очистки сточных вод от нефтепродуктов.</p> <p>87. Схемы глубокой очистки сточных вод с использованием биологических и физико-химических методов.</p> <p>88. Методы и сооружения очистки сточных вод от тяжелых металлов.</p>
---	--	---

	<p>89. Очистка производственных сточных вод от трудноокисляемых органических соединений.</p> <p>90. Очистка производственных сточных вод коагулированием. Методы и сооружения.</p> <p>91. Особенности применения анаэробных процессов для очистки производственных сточных вод.</p> <p>92. Особенности применения метантенков для очистки производственных сточных вод.</p> <p>93. Особенности деструкции органических загрязняющих веществ в аэробных биореакторах.</p> <p>94. Применение биосорбентов для очистки производственных сточных вод.</p> <p>95. Схемы очистки производственных сточных вод в аэротенках.</p> <p>96. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.</p>
--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов:*

Вариант 1. Подготовка воды для систем водоснабжения промпредприятий

Вариант 2. Отведение и очистка сточных вод промышленного предприятия

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.*

Курсовой проект включает пояснительную записку (30-50 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1-2 листах формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ состояния проблемы;
- обоснование выбора принятого технологического и (или) технического и конструктивного решения по объекту проектирования;
- расчёты и поясняющие схемы, включая гидравлические, прочностные и технико-экономические.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы: задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

В графической части проекта приводятся схемы, планы, разрезы сооружений необходимые для понимания сущности технологических, технических и конструктивных решений и технико-экономические показатели.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Чем обоснован выбор схемы водоподготовки?
2. Объясните принцип расчета приведенных затрат на систему водоподготовки.
3. Предложите альтернативную схему для заданного качества воды и цели водоподготовки.
4. Приведите параметры работы осветлителя со слоем взвешенного осадка.
5. Приведите параметры работы напорного осветлительного фильтра.
6. Опишите работу реагентного хозяйства узла предварительной обработки воды.
7. Назовите параметры качества воды на входе и выходе системы водоподготовки.
8. Приведите параметры работы натрий-катионитового фильтра.
9. Опишите процедуру регенерации натрий-катионитового фильтра.
10. Приведите параметры работы Н-катионитового фильтра.
11. Опишите процедуру регенерации Н-катионитового фильтра.



12. Опишите механизм умягчения воды натрий-катионированием.
13. Назначение задвижек на обвязке катионитного фильтра.
14. Факторы, влияющие на обменную емкость катионитного фильтра.
15. От чего зависит межрегенерационный интервал катионитного фильтра?
16. На какие параметры работы натрий-катионитового фильтра влияет жесткость исходной воды?
17. Приведите параметры работы обратноосмотической установки?
18. От чего зависит выход фильтрата обратноосмотической установки?
19. Перечислите требования к качеству исходной воды, подаваемой на обратноосмотическую установку.
20. Охарактеризуйте состав сточных вод после ионообменных фильтров.
21. Охарактеризуйте состав сточных вод после обратноосмотической установки.
22. Приведите параметры работы ОН-анионитовых фильтров первой и второй степени.
23. Опишите процедуру регенерации ОН-анионитового фильтра.
24. Назначение декарбонизатора и параметры его работы.
25. Обоснуйте выбор направления оптимизации водного хозяйства промпредприятия
26. Технологическая оценка показателей санитарно-химических анализов сточных вод.
27. Обоснуйте выбор технологии очистки сточных вод
28. Обоснуйте выбор технологического оборудования для очистки сточных вод
29. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы очистки сточных вод отдельных цехов и предприятия?
30. Какая система водного хозяйства применена в работе и ее обоснованность?
31. Как увязана система водоотведения предприятия с коммунальными инженерными сетями?
32. Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
33. Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?
34. Какие ресурсосберегающие технологии использованы в водном хозяйстве предприятия?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Водоснабжение и водоотведение промышленного предприятия»

#### *Типовые вопросы к контрольной работе:*

1. Перечислите и кратко опишите системы производственного водоснабжения и основных потребителей воды в промышленности.
2. Приведите пример баланса воды в оборотных системах.
3. Перечислите виды потерь воды в оборотных системах и укажите причины их вызывающие.
4. Как изменяется качество циркуляционной воды в оборотных системах?
5. Виды охлаждающих устройств для промышленного водоснабжения. Их сравнительные характеристики.
6. Конструкция вентиляторной градирни. Виды оросителей.
7. Методы умягчения воды в водоподготовке, области применения.

8. Реагентные методы умягчения воды (описать один из методов).
9. Термический метод умягчения воды.
10. Технологические схемы глубокого умягчения воды.
11. Схема, принцип работы катионитовой установки умягчения воды.
12. Характеристики ионитов. Полная и рабочая обменные емкости ионитов.
13. Технологические схемы умягчения воды H-Na-катионированием, области применения.
14. Основные расчетные параметры Na-катионитового фильтра.
15. Методы обессоливания: области и особенности применения.
16. Опреснение воды методом дистилляции. Схемы опреснительных установок: адиабатная, многоступенчатая испарительная, термокомпрессионная испарительная.
17. Принцип обессоливания воды методом обратного осмоса. Основные параметры процесса.
18. Конструкция обратноосмотического мембранного аппарата.
19. Технологическая схема обессоливания воды методом обратного осмоса.
20. Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятия в коммунальную систему водоотведения?
21. Какими документами регламентируется выпуск сточных вод предприятия в поверхностный водоем?
22. В чем особенность трубопроводных систем предприятия по сравнению с коммунальными?
23. Каковы основные принципы проектирования трубопроводов на промплощадке?
24. В чем существенные отличия производственных сточных вод от коммунальных?
25. Какие целевые задачи решают при выборе методов очистки сточных вод предприятия?
26. Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
27. Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
28. Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?
29. Каковы тенденции развития систем водного хозяйства промышленных предприятий в зарубежной практике?

*Тема домашнего задания:*

Вариант 1. Расчет сооружений станции водоподготовки.

Вариант 2. Отведение и очистка производственных сточных вод.

*Состав типового задания на выполнение домашнего задания:*

Разработать технологическую схему водоподготовки (обработки оборотной воды), рассчитать и подобрать основное технологическое оборудование для всей схемы или указанного в задании участка. Рекомендуемые схемы водоподготовки – умягчение с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью обратного осмоса и ионного обмена. В рамках домашнего задания определяются/выполняются:

Вариант 1:

1. Показатели качества исходной воды.
2. Назначение водоподготовки.
3. Требуемая производительность станции водоподготовки.
4. Дополнительные данные.

Вариант 2.

1. Оценка условий формирования системы водоотведения предприятия по источникам информации
2. Синтез принципиальной схемы водоотведения предприятия
3. Определение показателей сточных вод по потокам.
3. Анализ условий отведения и(или) использования сточных вод.
4. Синтез принципиальной схемы очистки сточных вод предприятия

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность	Допускает	В ответе	В ответе	Ответ верен

ответов на вопросы	грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	имеются существенные ошибки	имеются несущественные неточности	
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.07	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение и водная экология [Текст] : учебно-методическое пособие / [сост.: Е. В. Алексеев [и др.]. - Москва : АСВ, 2016. - 239 с.	74
2	Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Кичигин ; [рец.: Ю. И. Вдовин, Д. Е. Быков]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 654 с.	114
3	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с.	30
4	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»: в 3-х т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук-во и общ. ред. М. Г. Журбы. – 3-е изд., доп. и перераб. – Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – М.: АСВ, 2010. – 551 с.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гридэл Т.Е. Промышленная экология. Учебное пособие для вузов: учебное пособие / Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 526 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74942">http://www.iprbookshop.ru/74942</a>
2	Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74324.html">http://www.iprbookshop.ru/74324.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев [и др] ; рец. В. И. Баженов, П. Д. Викулин]. - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf</a>
2	Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; [рец. Н. А. Залётова]. - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/39.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/39.pdf</a>
3	Формирование, отведение и очистка сточных вод предприятия [Текст] : методические указания к выполнению курсовых проектов и курсовых работ для обучающихся по профилю "Водоснабжение и водоотведение" и магистерской программе "Водоотведение и очистка сточных вод" / Московский государственный строительный университет, Каф. водоотведения и водной экологии ; [Сост.: Е. В. Алексеев, О. А. Ружицкая, Г. П. Варюшина ; рец. Е. А. Пугачев]. - Москва : МГСУ, 2013. - 20 с – 25 экз.



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.07	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02.07	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.б.н.	Белинская Д.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Адаптация в профессиональной среде» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области развития профессиональной мотивации; формирование способов (физических, психологических, социальных) адаптации в профессиональной среде в условиях прохождения производственной практики, поэтапное вовлечение обучающихся в производственную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является факультативной.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Восприятие целей и функций команды
	УК-3.2 Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде
	УК-3.5 Самопрезентация, составление автобиографии
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.7 Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
	УК-5.9 Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения
	УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
	УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
	УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПКР-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 Восприятие целей и функций команды	Знает особенности адаптации в профессиональной среде в период прохождения производственной практики
УК-3.2 Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	Знает основы самомаркетинга
УК-3.5 Самопрезентация, составление автобиографии	Знает принципы и правила составления резюме
УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	Знает правила ведения деловой переписки
УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	Знает правила ведения профессиональной дискуссии Имеет навыки (основного уровня) коммуникации в устной и письменной форме
УК-5.7 Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности	Знает способы поведения при конфликтной ситуации
УК-5.9 Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач	Знает основы межкультурного взаимодействия Знает способы преодоления коммуникативных барьеров при решении профессиональных задач в период прохождения производственной практики
УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения	Знает формы, методы, средства профессиональной ориентации Знает роль собственных интересов и склонностей в профессиональном выборе Знает виды связи между самопознанием и профессиональным планом Знает требования к составлению профессионального плана
УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	Знает способы оценки собственного ресурсного состояния Знает способы коррекции ресурсного состояния
УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	Знает методы обучения и средства самоконтроля для своего профессионального развития Знает способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей
УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	Знает особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности на этапе прохождения производственной практики
УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	Знает способы проявления системы ценностей в профессиональной среде Знает роль наставника и тьютора в адаптации к профессиональной среде Знает особенности мотивации профессиональной деятельности
ПКр-2.7 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных	Знает требования к охране труда при прохождении производственной практики

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)	

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу (36 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	6	8						11	9	Контрольная работа, р.2
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики	6	8								
Итого:		6	16						11	9	зачёт

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам



При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	Особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности в период прохождения производственной практики.
		Профессиональная среда. Характеристика требований, предъявляемых к участникам профессиональной среды.
		Особенности адаптации (физической, психологической, социальной) к профессиональной деятельности.
		Реализация мотивирующих предпочтений в профессиональной деятельности.
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики.	Профессиональное развитие и его становление в период прохождения производственной практики.
		Целеполагание в профессиональном и личностном развитии.
		Технологии самомаркетинга и самопрезентации в период прохождения производственной практики.

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная, заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	Классификация видов труда в профессиональной деятельности. Требования к трудовому поведению практиканта в рамках прохождения производственной практики.
2	Профессиональное развитие и применение технологии самомаркетинга на этапе прохождения производственной практики.	Особенности межкультурного взаимодействия в современном мире.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает особенности адаптации в профессиональной среде в период прохождения производственной практики	1	зачёт
Знает основы самомаркетинга	2	зачёт
Знает принципы и правила составления резюме	2	зачёт
Знает правила ведения деловой переписки	2	зачет
Знает правила ведения профессиональной дискуссии	2	зачёт
Имеет навыки (основного уровня) коммуникации в устной и письменной форме	2	контрольная работа, зачёт
Знает способы поведения при конфликтной ситуации	1	зачёт
Знает основы межкультурного взаимодействия	1	зачёт
Знает способы преодоления коммуникативных барьеров при решении профессиональных задач в	1	зачёт

период прохождения производственной практики		
Знает формы, методы, средства профессиональной ориентации	1	зачёт
Знает роль собственных интересов и склонностей в профессиональном выборе	2	зачёт
Знает виды связи между самопознанием и профессиональным планом	2	зачёт
Знает требования к составлению профессионального плана	2	зачёт
Знает способы оценки собственного ресурсного состояния	2	зачёт
Знает способы коррекции ресурсного состояния	2	зачёт
Знает методы обучения и средства самоконтроля для своего профессионального развития	2	зачёт
Знает способы преодоления личностных ограничений на пути достижения целей	2	зачёт
Знает особенности и характер труда в профессиональной сфере деятельности на этапе прохождения производственной практики	1	зачёт
Знает способы проявления системы ценностей в профессиональной среде	1	зачёт
Знает роль наставника и тьютора в адаптации к профессиональной среде	1	зачёт
Знает особенности мотивации профессиональной деятельности	1	зачёт
Знает требования к охране труда при прохождении производственной практики	1	зачёт

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Правильность ответов на вопросы
Навыки основного уровня	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 6 семестре (очная, заочная формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Особенности профессиональной коммуникации в период адаптации обучающегося на этапе прохождения производственной практики	1. Каковы формы, методы, средства профессиональной ориентации? 2. Охарактеризуйте понятия «профессиональные намерения», «профессиональный план» 3. В чем отличие «наставничества» и «тьюторства»? 4. Какова роль наставника в адаптации практиканта к профессиональной среде? 5. Понятие карьерограммы и ее построение. 6. Опишите систему ценностей и их отражение в профессиональной среде. 7. Раскройте коррупционные риски при построении карьеры.
2	Профессиональное развитие и применение технологии саммаркетинга на этапе прохождения производственной практики.	8. Перечислите преимущества и недостатки хронологического, функционального и комбинированного резюме. 9. Какая существует связь между самопознанием и профессиональным планом? 10. Какие требования учитываются при составлении профессионального плана? 11. Почему так важно учитывать собственные интересы и склонности в профессиональном выборе? 12. Составьте и проведите самопрезентацию «Мой образ «Я» и профессия».

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа в 6 семестре (очная, заочная формы обучения)

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа на тему: «Самопрезентация»

#### *Перечень типовых контрольных вопросов/заданий*

1. Цель, структура, правила проведения самопрезентации.
2. Отличие самопрезентации и резюме.
3. Подготовьте самопрезентацию по вопросам:
  - Кто я
  - Откуда
  - Цель обращения (одна четкая)
  - Конкурентоспособность: мои сильные стороны (профессиональные и личностные)
  - Мои интересы, помимо профессиональных (достаточно привести 1 конкретный пример)
4. Оцените презентацию по чек-листу:

- Соблюдение хронометража – 1 мин.
- Наличие понятных ответов на все вопросы (т.е. не потребуется уточняющих вопросов)
- Внешний вид, как показатель адекватности
- Эмоциональное впечатление
- Удачные элементы самопрезентации (то, что вызывает одобрение, хочется перенять)
- Все, что требует доработки, тренировки (то, что вызывает негативные эмоции, заставляет отвернуться, никогда так самому (самой) не делать, антипример)
- Вывод

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная, заочная формы обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Милорадова Н.Г. Ишков А.Д., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности НИУ МГСУ. 2017, «АЙ Пи Эр Медиа, М., 2017 - Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60774.html">http://www.iprbookshop.ru/60774.html</a>
2	Милорадова Н.Г. Ишков А.Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности. Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54678.html">http://www.iprbookshop.ru/54678.html</a>
3	Основы социокультурной интеграции и адаптации : учебное пособие / составители М. Е. Попов, С. В. Попова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - Режим доступа:– ЭБС «IPRbooks», по паролю.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63118.html">http://www.iprbookshop.ru/63118.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.01	<i>Адаптация в профессиональной среде</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
ст. преп.		Спирина Е.Л.
преп.		Шалунова В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «3D моделирование» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, изучение современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является факультативной.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ПКО-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> способы формирования трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании трехмерной модели с помощью графических программ <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления технической документации с помощью графических программ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.8 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	<b>Знает</b> основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Каркасно-точечные модели	3				4		31	9	контрольное задание по КоП р.1-4
2	Полигональные модели					14				
3	Твердотельные модели					6				
4	Создание 3D модели					8				
	Итого:					32		31	9	зачет

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.



#### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Каркасno-точечные модели	Обзор методов и средств компьютерной графики при трехмерном моделировании. Типы геометрических моделей. Математические основы получения проекций. Точки зрения наблюдения моделей. Инструменты работы с видами: орбиты, штурвалы. Именованные виды. Визуальные стили. Видовые экраны. Типы видовых экранов. Пространство модели и пространство листа. Способы задания трехмерных точек. Координатные фильтры. Создание 3D полилинии
2	Полигональные модели	Создание 3D объектов из плоских примитивов с помощью инструментов: «Сдвиг», «Выдавить», «Лофт», «Вращать», «По сечениям» 3D грань; примитивы; сглаживание сетей. Сеть вращения; сеть сдвига; сеть соединения; сеть по кромкам.
3	Твердотельные модели	Стандартные примитивы: ящик, клин, конус, шар, цилиндр, тор, пирамида. Логические операции: объединение; вычитание; пересечение Команды редактирования 3D модели: 3D перенос 3D поворот 3D выравнивание 3D зеркало 3D массив Фаска Сопряжение
4	Создание 3D модели	Создание 3D стен командой политело. Команды получения разрезов и сечений 3D объектов. Моделирование. Совмещение видов и разрезов. Т-вид. Т-рисование. Т-профиль. Формирование листа.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Каркасно-точечные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Полигональные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Твердотельные модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Создание 3D модели	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС	4	контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного и архитектурно-строительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации	4	контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> способы формирования трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ	1-4	контрольное задание по КоП зачет

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	1-4	контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании трехмерной модели с помощью графических программ	1-4	контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления технической документации с помощью графических программ	1-4	контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации	1-4	контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	1-4	контрольное задание по КоП

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет в 3-ем семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3-ем семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Каркасno-точечные модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Трёхмерные модели (типы, свойства, создание).</li> <li>– Аппарат наблюдения трёхмерных моделей.</li> <li>– Видовые экраны. Работа с видовыми экранами</li> <li>– Установка точки зрения</li> <li>– Визуальные стили</li> <li>– Способы задания трёхмерных точек.</li> </ul>
2	Полигональные модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способы получения 3D модели из 2D примитивов</li> <li>– Требования к 2D заготовкам</li> <li>– Стандартные объекты-сети</li> <li>– Поверхности</li> </ul>
3	Твёрдотельные модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Твёрдотельные модели.</li> <li>– Логические операции.</li> <li>– Разрезы. Сечения</li> <li>– Редактирование трёхмерных объектов</li> <li>– Работа с манипуляторами в командах редактирования</li> </ul>
4	Создание 3D модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способы создания 3D модели.</li> <li>– Подготовка чертежа трёхмерной модели к печати.</li> <li>– Плоские проекции объёмных моделей.</li> <li>– Алгоритм формирования чертежа с несколькими проекциями в пространстве листа.</li> </ul>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольное задание по КоП в 3-ем семестре (очная форма обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Контрольное задание по КоП.*

*Тема «Создание 3D модели»*

Примеры и состав типового задания:



### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3-ем семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мясоедова Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD учебное пособие.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 112 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78422">http://www.iprbookshop.ru/78422</a>
2	Феоктистова А.А. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD: учебное пособие.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 103с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83707">http://www.iprbookshop.ru/83707</a>
3	Царева, М. В.; Крылова, О. В.; Гусакова, И. М.; Шалунова, В. А. Компьютерная графика (трехмерное моделирование): учебно-методическое пособие - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020 – 36 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/90.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/90.pdf</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Спирина Е. Л., Ваванов Д. А., Иващенко А. В. Основы 3D-моделирования: методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам для обучающихся бакалавриата всех УГСН, реализуемых НИУ - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020 – 32 с. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/226.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/226.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.ФТД.02	3D моделирование

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения компьютерных практикумов</p> <p><b>Ауд.533 КМК</b></p>	<p>Монитор Samsung 24"" TFT ( 16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116a потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 ( 16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Помещение для проведения</p>	<p>Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
компьютерных практикумов  <b>Ауд.535 КМК</b>	Ноутбук - Notebook/HP 14""тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)