

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ

Составитель(и)

Абуова Г.Б., доцент, к.т.н.

Согласовано с работодателями:

**Тетерятников С.А., заместитель генерального
директора ООО «Акведук»
Медведев А.А., главный инженер МУП г.
Астрахани «Астрводоканал»»
08.03.01 Строительство**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2026

Курс

4

Семестр(ы)

7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области реконструкции инженерных систем жизнеобеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений»:

- Научить делать выбор исходных данных для проектирования реконструкции инженерных систем зданий и сооружений;

- Научить работать с нормативно-технической и нормативно-методической документацией проектирования реконструкции инженерных систем зданий и сооружений;

- Привить навыки по выполнению расчета и выбирать технологическое оборудование для реконструкции инженерных систем зданий и сооружений;

- Уметь оформлять проектную документацию по реконструкции инженерных систем зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: водопроводные сети, водоотводящие сети, очистка природных вод (водоподготовка), газоснабжение, теплоснабжение.

Знания:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,

- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,

- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,

- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,

- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,

- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование,

- типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,

- средства автоматизированного проектирования

Умения и навыки:

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,

- методы или методики решения задач профессиональной деятельности

- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,
- выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Преддипломная практика,
- Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

1) профессиональных компетенций (ПК):

ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.2. Выбор варианта систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Варианты реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Выбирать варианты реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Навыками выбора варианты реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-2.7. Расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Методику расчета основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Вести расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Навыками расчета основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-2.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Нормативные документы по разработке проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Разрабатывать проектную документацию по реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Навыками разработки проектной документации по реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.8. Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Энергоэффективные технологии в области реконструкции инженерных систем	Выбирать энергоэффективные технологии в области реконструкции инженерных систем	Навыками выбора энергоэффективных технологий в области реконструкции инженерных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	37,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	70,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры	Экзамен - 7 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						К Р / К П	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	12		12					50	74	Опрос, расчетно-графическая работа, контрольная работа
Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогазоснабжения и вентиляции	6		6					20,75	32,75	Опрос, контрольная работа
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					70,75	108	
Итого за весь период	18		18					70,75	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	74	+	1
Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогазоснабжения и вентиляции	32,75	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения

Общие сведения о необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений. Реконструкция водозаборных сооружений: оголовков, береговых колодцев, насосных станций первого подъема, самотечных, всасывающих и напорных водоводов. Необходимость подстройки технологии очистки воды к изменившемуся качеству исходной воды, увеличившемуся объему обрабатываемой воды. Возможные варианты реконструкции отдельных блоков сооружений согласно построочной гистограммы. Возможные варианты реконструкции здания озонаторной, контактных камер первичного озонирования, смесителей I-ой ступени очистки, фильтров, резервуаров чистой воды, хлорного хозяйства, насосной станции второго подъема. Порядок проведения обследования действующих сооружений водоотведения, оценка технического состояния. Техническая диагностика инженерных коммуникаций и оценка их технического состояния.

Основные направления реконструкции сетей водоотведения. Основные направления реконструкции сооружений очистки сточных вод системы водоотведения. Основные направления реконструкции сооружений очистки сточных вод системы водоотведения. Основные направления реконструкции сооружений механической очистки сточных вод. Основные направления реконструкции сооружений биологической очистки сточных вод. Основные направления реконструкции сооружений обработки осадков сточных вод.

Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогасоснабжения и вентиляции

Общая организационно-техническая подготовка к реконструкции. Мероприятия по подготовке зданий и инженерных сетей к реконструкции. Общие задачи реконструкции теплотрубопроводов. Подготовительные работы к реконструкции теплотрубопроводов. Основные положения по проектированию. Технологии производства работ при реконструкции канальных тепловых сетей. Прокладка теплопроводов с монолитной теплоизоляцией. Прокладка теплопроводов с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана. Замена кожухотрубного теплообменника на пластинчатый. Переоборудование котлов с твердого топлива на газообразное. Общие требования к реконструкции газопроводов. Рабочий проект реконструкции газопровода. Организация работ при реконструкции стальных изношенных газопроводов. Транспортирование и хранение полиэтиленовых труб. Контроль качества газопроводов. Специальные требования к реконструкции стальных газопроводов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Методические указания по проведению лекционных занятий

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического и практического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций

позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения студентами (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению).

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы: формулировку темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Методические указания по проведению практических занятий

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении определенных задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с технической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений»;
- формирование практических умений и навыков решения профильных задач, соответствующих компетенций;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2) типовые задачи, образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Приступая к изучению учебной дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений», студенту необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке учебного заведения, встретиться с профессорско-преподавательским составом, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия с методическим материалом, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к практическим занятиям лекционный материал каждого раздела должен прочитываться студентами многократно. Необходимо запомнить основные понятия,

теоремы лекции и изучить методы решения типовых задач, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

При подготовке к контрольной работе и зачету студентам следует повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на контрольную работу, зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Помимо лекций и практических занятий по дисциплине «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению данной дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить следующие:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к экзамену; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» представлено в таблице 4.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	50	Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение соответствующих разделов рекомендуемых источников; выполнение расчетно-графической работы
Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогасоснабжения и вентиляции	20,75	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) расчетно-графическая работа.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Лекция-презентация	Фронтальный опрос. Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогасоснабжения и вентиляции	Лекция-презентация	Фронтальный опрос. Командная работа	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
КОМПАС-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com
<i>Имя пользователя: AstrGU</i>

Пароль: AstrGU
Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://рдш.рф
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Реконструкция инженерных систем зданий и сооружений» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы

определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2	Опрос, расчетно-графическая работа, контрольная работа
Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-2	Опрос, контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при

	подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	неспособен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Расчетно-графическая работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Расчетно-графическая работа выполняется в письменной форме и проходит в течение 2-х академических часов. Группа студентов разделяется на три варианта, каждому из которых предложено ответить на три вопроса (по усмотрению преподавателя), из ранее предложенного перечня вопросов для подготовки к расчетно-графической работе.

Раздел 1. Реконструкция сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения

Устный опрос

1. Организация работ при реконструкции сооружений водопровода.
2. Мероприятия по увеличению коэффициента использования объема водопроводных сооружений (отстойники и фильтры).
3. Новые коагулянты, флокулянты, фильтрующие материалы.
4. Реконструкция реagentного хозяйства и смесителей.
5. Анализ технического состояния ионообменных, сорбционных, электродиализных, ультра- и гиперфильтрационных установок.
6. Реконструкция складов дезинфицирующих веществ.
7. Отечественное и зарубежное оборудование для обезвоживания, снижения объема осадков, подготовки его к вторичному использованию.
8. Методы принятия решений проектировании инженерных сооружений
9. Реконструкция устройств и сооружений на действующих водоотводящих сетях.
10. Реконструкция выпусков сточных вод и насосных станций перекачки.
11. Разработка вариантов реконструкции сооружений механической очистки, определение оптимального варианта реконструкции.
12. Интенсификация работы существующих сооружений механической очистки сточных вод, модернизация их конструкций.
13. Варианты реконструкции станций биофильтрации.
14. Возможные варианты реконструкции аэротенков.
15. Интенсификация и реконструкция сооружений биологической очистки на очистных сооружениях малой производительности.
16. Обеспечение соответствия качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам

Расчетно-графическая работа

На тему: “Реконструкция сетей и сооружений водоснабжения/водоотведения”

Расчетно-графическая работа состоит из пояснительной записки, которая состоит следующих разделов:

1. Исходные данные
2. Характеристика объекта (существующий объект выдает преподаватель)
3. Обоснование реконструкции элементов водоснабжения/водоотведения
4. Выбор варианта реконструкции систем водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

5. Расчет параметров и подбор оборудования системы водоснабжения/водоотведения
В состав пояснительной записки входят иллюстрации реконструкции объектов (планы, схемы и т.д.)

Раздел 2. Реконструкция сетей и сооружений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Устный опрос

1. Введение. Состояние трубопроводных инженерных сетей городов и поселков России.
2. Подготовительные работы к реконструкции.
3. Земляные работы при реконструкции инженерных сетей.
4. Реконструкция канальных водяных тепловых сетей.
5. Бесканальная прокладка тепловых сетей.
6. Реконструкция сооружений.
7. Реконструкция сетей газоснабжения.
8. Бестраншейные технологии восстановления газопровода.
9. Присоединение трубопроводов к действующим магистралям.

Вопросы для контрольной работы

- 1 В каких случаях возникнет необходимость в реконструкции инженерных сетей и сооружений?
- 2 Какие повреждения классифицируют состояние сетей?
- 3 Какие обстоятельства приводят к преждевременному выходу из строя водопроводных и водоотводящих трубопроводов и необходимости их восстановления и замены?
- 4 К чему приводит старение подземных трубопроводных коммуникаций?
- 5 Какими критериями руководствуются при выборе бестраншейной технологии восстановления трубопроводов?
- 6 Что понимают под бестраншейными технологиями восстановления и прокладки трубопроводов?
- 7 Какие типы внутренних защитных покрытий распространены при санации трубопроводных и водоотводящих сетей?
- 8 Достоинство метода восстановления трубопровода путем нанесения набрызговых покрытий.
- 9 Условие применения и преимущества метода нанесения на поверхность поврежденных труб сплошных покрытий в виде гибких полимерных рукавов или труб из различных материалов?
- 10 Какие технологии позволяют восстанавливать сети без уменьшения сечения трубопровода?
- 11 Трубопроводы каких систем восстанавливают путем нанесения гибкого защитного листового материала с зубчатой скрепляющей структурой? В чем заключается этот метод?
- 12 Обеспечение соответствия качества проектов водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения и вентиляции международным и государственным нормам и стандартам.
- 13 Какими обстоятельствами вызываются одиночные (точечные) сквозные трещины? Виды защитных покрытий.
- 14 Какой бестраншейный метод замены трубопроводов применяют в случае невозможности реабилитации трубопроводов путем нанесения внутренних покрытий? Его преимущества?
- 15 Какие виды контроля производят и целью диагностики состояния трубопроводов? Сущность телеконтроля.
- 16 Какие технические возможности имеют современные робототехнические комплексы, оснащенные телеустановками?
- 17 Какие методы прочистки используют перед санацией трубопроводов?

- 18 Перечислите основные показатели надежности участков трубопроводов.
- 19 На основании каких оценок принимаются решения о необходимости восстановления (санации) или обновления (перекладки) конкретного участка трубопровода? Какие критерии оцениваются путем запросов по компьютерной базе данных (БД)?
- 20 Какие косвенные факторы влияют на риск возникновения отказа водоотводящих сетей?
- 21 В чем заключается современный подход к разработке стратегии восстановления городских водопроводных сетей?

Вопросы и задания, выносимые на экзамен

1. Общие сведения о необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений.
2. Реконструкция водозаборных сооружений: оголовков, береговых колодцев, насосных станций первого подъема, самотечных, всасывающих и напорных водоводов.
3. Необходимость подстройки технологии очистки воды к изменившемуся качеству исходной воды, увеличившемуся объему обрабатываемой воды.
4. Возможные варианты реконструкции отдельных блоков сооружений согласно построечной гистограммы.
5. Возможные варианты реконструкции здания озонаторной, контактных камер первичного озонирования, смесителей I-ой ступени очистки, фильтров, резервуаров чистой воды, хлорного хозяйства, насосной станции второго подъема (по вариантам).
6. Порядок проведения обследования действующих сооружений водоотведения, оценка технического состояния.
7. Техническая диагностика инженерных коммуникаций и оценка их технического состояния.
8. Порядок проведения обследования действующих сооружений водоотведения, оценка технического состояния.
9. Техническая диагностика инженерных коммуникаций и оценка их технического состояния.
10. Основные направления реконструкции сетей водоотведения.
11. Основные направления реконструкции сооружений очистки сточных вод системы водоотведения.
12. Основные направления реконструкции сооружений механической очистки сточных вод.
13. Основные направления реконструкции сооружений биологической очистки сточных вод.
14. Основные направления реконструкции сооружений обработки осадков сточных вод.
15. Общие сведения о необходимости реконструкции котельных.
16. Реконструкция сетей теплоснабжения.
17. Реконструкция вентиляционных сетей и оборудования.
18. Реконструкция ГРПШ.
19. Реконструкция сетей газоснабжения.

Таблица 9. Оценочные средства с ключами правильных ответов

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
<i>ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения</i>				
1.	<i>Задание открытого типа</i>	В каких случаях возникнет необходимость в реконструкции инженерных сетей и сооружений?	<i>Износ оборудования, увеличение производительности</i>	3
2.		преимущество бестраншейных технологий восстановления и прокладки трубопроводов?	<i>Экономичность, экологичность, скорость</i>	3
3.		В 5 этажном жилом доме проводится капитальный ремонт, реконструкция инженерных сетей, в здании для холодного и горячего водоснабжения используют стальные трубы, которые служат 25 лет, предложите вариант замен труб	<i>использование полипропиленовых труб</i>	3
4.		В связи расширением территорий населенного пункта, увеличился расход на хозяйственно-питьевые нужды, насосы 2-го подъема не справляются с подачей воды. Предложите варианты улучшения работы насосной станции.	1 вариант: Применение ступенчатой работы насосов 2 вариант: замена насосов 3 вариант: установка дополнительного насоса	3
5.		Газопровод проходит через дорогу, которую построили позже строительства газопровода, для увеличения прочности трубопровода предложите вариант	1 вариант: использование компенсаторов, 2 вариант: переложить трубу в футляре	3

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Расчетно-графическая работа	Своевременно выполнение и без ошибок	20	по расписанию
2	Ответ на занятия	9/1	9	
3	Выполнение контрольной работы	1/18	18	
Всего			80	-
Блок бонусов				
8.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
9.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
10.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 6	6	
11.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 3	3	
Всего			10	
Дополнительный блок				
12.	Зачет	10	10	по расписанию
Всего			10	
Итого:			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатели	Баллы
Опоздание	-1
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуск практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие / В.П. Саломеев [и др.].. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 233 с. — ISBN 978-5-7264-1238-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/42911.html> (дата обращения: 16.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Журавлева И.В. Реконструкция инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Журавлева И.В.. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-7731-1165-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141246.html> (дата обращения: 16.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература

Терехов, Л. Д. Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Л. Д. Терехов, Г. И. Воловник, Е. Л. Терехова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-1152-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132813.html> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Медведева О.Н. Газоснабжение. Проектирование газораспределительных систем : учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / Медведева О.Н.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 378 с. — ISBN 978-5-4497-0836-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101762.html> (дата обращения: 16.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Клочков, А. К. Инженерные системы зданий и сооружений в реставрации и реконструкции : учебно-методическое пособие / А. К. Клочко. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2020. - ISBN 978-5-7264-2383-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726423838.html> (дата обращения: 16.07.2025). - Режим доступа : по подписке.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- компьютерный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).