

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета инженерных систем и

«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

/ Журавлева И.В./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения

/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП

/Помогаева В.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины обучить магистрантов передовым профессиональным навыкам повышения надёжности работы инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения при повышенной их производительности и качества водообеспечения и водоотведения за счёт реконструкции, модернизации и интенсификации процессов в существующих системах. Знакомство с новейшими методами, способами и конструкциями по материалам конгрессов, выставок, конференций, периодических специальных журналов, патентов, Интернета.

1.2. Задачи освоения дисциплины привить магистрантам навыки:

- правильного выбора конструктивных элементов, материалов, обеспечивающих требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;
- овладения методами расчёта новых конструктивных элементов, способствующих повышению эффективности действующих сооружений;
- анализа работы сооружений, оценки их достоинств и недостатков, выбора рациональных технологических параметров систем, сооружений и их элементов,
 - системного подхода при анализе работы систем водоснабжения и водоотведения;
- разработки проектов реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий;
- осуществления строительных работ по реконструкции и интенсификации работы инженерных сетей и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям

ПК-4 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-6 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<p>знает технические и технологические требования к проектируемым СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве</p> <p>умеет составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ.</p> <p>владеет способностью - определять и утверждать основные технические и технологические решения, включая тип применяемого основного оборудования; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ; - выполнять расчеты, анализ вариантов и определять основное и вспомогательное оборудование, необходимое для проектируемых СВиВ</p>
ПК-4	<p>знать руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности; - Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;</p> <p>уметь готовить и утверждать задания на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности, организовывать и координировать работу;</p> <p>владеть навыком: - практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>
ПК-5	<p>знать природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; - современные тенденции в проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>уметь- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; - осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию насосных станций</p> <p>владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ</p>
ПК-6	<p>знать: нормативную документацию в проектировании реконструкции сооружений очистки сточных вод; - правила и способы организации реконструкции сооружений очистки сточных вод</p> <p>уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам</p> <p>владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания проектирования элементов сооружений очистки сточных вод и проекта в целом</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа	103	103
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	153	153
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Краткий обзор и основные положения реконструкции систем и сооружений	Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Понятие ретехнологизация, её предпосылки и основная задача. Основное отличие ретехнологизации от	4	6	20	30

		реконструкции. Техническая и экономическая целесообразность реконструкции. Разработка программы реконструкции.				
2	Водозаборы, водоводы и сети.	Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений, сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Разработка мероприятий. Анализ производительности и эффективности водозаборных сооружений. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Реконструкция сетей водоснабжения. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и сети.	4	6	20	30
3	Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	<i>Обследование Состояния комплекса очистных сооружений. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы, организация работ при реконструкции сооружения.</i> Пути повышения производительности за счёт: - новых конструктивных элементов; - новых фильтровальных материалов; - новых технологических приёмов, - новые методы обеззараживания; - повышения эффективности работы, улучшения гидравлического режима работы ёмкостей; - применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.	4	6	20	30
4	Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них	Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности, диагностика сетей. Точечная застройка центра городов, подключение периферийных	2	8	22	32

		районов к существующей сети и реконструкция коммуникаций. Реконструкция устройств и сооружений на действующих водоотводящих сетях. Расчет реконструируемых насосных станций при увеличении их пропускной способности, замене насосных агрегатов, применение новых компоновочных решений. <i>Экономическое обоснование принятых решений.</i>				
5	Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	Колебания концентрации загрязнений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений). Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооружений. <i>Экономическое обоснование принятых решений.</i> Интенсификация их работы за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов.	2	8	21	31
Итого			16	34	103	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Краткий обзор и основные положения реконструкции систем и сооружений	Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Понятие ретехнологизация, её предпосылки и основная задача. Основное отличие ретехнологизации от реконструкции. Техническая и экономическая целесообразность реконструкции. Разработка программы реконструкции.	2	2	30	34
2	Водозаборы, водоводы и сети.	Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений, сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Разработка мероприятий. Анализ производительности и эффективности водозаборных сооружений. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Реконструкция сетей	2	2	30	34

		водоснабжения. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и сети.				
3	Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	<p><i>Обследование Состояния комплекса очистных сооружений. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы, организация работ при реконструкции сооружения.</i></p> <p>Пути повышения производительности за счёт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новых конструктивных элементов; - новых фильтровальных материалов; - новых технологических приёмов, - новые методы обеззараживания; - повышения эффективности работы, улучшения гидравлического режима работы ёмкостей; - применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами. 	2	2	30	34
4	Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них	<p>Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности, диагностика сетей. Точечная застройка центра городов, подключение периферийных районов к существующей сети и реконструкция коммуникаций. Реконструкция устройств и сооружений на действующих водоотводящих сетях. Расчет реконструируемых насосных станций при увеличении их пропускной способности, замене насосных агрегатов, применение новых компоновочных решений. <i>Экономическое обоснование принятых решений.</i></p>	2	2	32	36
5	Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	<p>Колебания концентрации загрязнений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений).</p>	-	2	31	33

	Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооружений. <i>Экономическое обоснование принятых решений.</i> Интенсификация их работы за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов.				
Итого		8	10	153	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Реконструкция наружной водопроводной сети населенного пункта.
2. Реконструкция наружной водоотводящей сети населённого пункта.
3. Реконструкция дворовой водоотводящей сети реконструируемого квартала. Проект реконструкции решеток.
4. Проект реконструкции песколовков.
5. Проект реконструкции первичных отстойников.
6. Проект реконструкции аэротенков.
7. Проект реконструкции стабилизаторов (метантенков или аэробных стабилизаторов).
8. Проект реконструкции сооружений по обработки осадков (иловых площадок или сооружений механического обезвоживания).
9. Применение новых конструкций для обезжелезивания воды.
10. Применение новых конструкций и технологий для деманганации.
11. Применение новых конструкций и технологий для умягчения воды.
12. Реконструкция фильтров.
13. Очистка воды до питьевого качества с применением новых технологий для малых населенных пунктов.
14. Очистка сточных вод малых населенных пунктов с применением новых технологий.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выявление недостатков существующего объекта;
- обсчёт потребностей объекта в количественных и качественных изменениях;
- обоснование реконструкции;
- расчёты реконструкции для новых параметров;
- разработка чертежей конструктивных изменений;
- описание изменений технологии и рекомендации для службы

эксплуатации по регламенту работы;

- Экономическое обоснование принятых решений.
- обобщение результатов работы.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знает технические и технологические требования к проектируемому СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве	владеет знаниями СП по системам водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	умеет составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ.	умеет выполнять проектные расчёты, в том числе с применением ЭВМ, оформлять проектную документацию	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеет способностью - определять и утверждать основные технические и технологические решения, включая тип применяемого основного оборудования; - рассчитывать и	отстаивать принятые технические решения, обосновывать целесообразность их применения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>определять основные параметры и режимы работы СВиВ; - выполнять расчеты, анализ вариантов и определять основное и вспомогательное оборудование, необходимое для проектируемых СВиВ</p>			
ПК-4	<p>знать руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности; - Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;</p>	<p>владеет знаниями СП по градостроительной деятельности,</p> <p>знает научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь готовить и утверждать задания на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности, организовывать и координировать работу;</p>	<p>умеет координировать работу коллектива, проявлять лидерские способности</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть навыком: - практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>владеет приёмами выполнения проектной документации</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	<p>знать природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения;</p>	<p>знает нормативную базу проектирования реконструкции насосных станций</p>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	- современные тенденции в проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения			
	уметь - проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; - осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию насосных станций	осуществляет технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ	уверенно защищает свой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать: нормативную документацию в проектировании реконструкции сооружений очистки сточных вод; - правила и способы организации реконструкции сооружений очистки сточных вод	знает нормативную базу проектирования реконструкции сооружений очистки сточных вод	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	умеет объективно оценить чужой проект	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания проектирования элементов сооружений очистки сточных вод и	владеет навыком составления календарного графика работ над проектом и выполнения работ по нему в срок.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

проекта в целом			
-----------------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Комп-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знает технические и технологические требования к проектируемому СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве	Устный опрос	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Активная работа на практических занятиях и разработке проекта. Способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, решение задач на оценки «отлично»	Выполнено 75% практических работ, ответы правильные, но неполные, решение задач и работа над проектом на оценки «хорошо»	Выполнено 50% практических работ При решении задач есть ошибки в деталях суждения и/или детали просто отсутствуют, студент не формулирует выводы, решение задач и проекта на оценки «удовлетворительно»	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий и невыполнение практических работ. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
	умеет составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	документацию СВиВ.					
	владеет способностью - определять и утверждать основные технические и технологические решения, включая тип применяемого основного оборудования; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ; - выполнять расчеты, анализ вариантов и определять основное и вспомогательное оборудование, необходимое для проектируемых СВиВ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности; - Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии;	Устный опрос	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Активная работа на практических занятиях и разработке проекта. Способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое	Выполнено 75% практических работ, ответы правильные, но неполные, решение задач и работа над проектом на оценки «хорошо»	Выполнено 50% практических работ При решении задач есть ошибки в деталях суждения и/или детали просто отсутствуют, студент не формулирует выводы, решение задач и проекта на оценки «удовлетворительно»	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий и невыполнение практических работ. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа.

			мнение, решение задач на оценки «отлично»			Не было попытки выполнить задание.
	уметь готовить и утверждать задания на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности, организовывать и координировать работу;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком: - практических приемов выполнения проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию в проектировании и строительстве по проектированию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; - современные тенденции в проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Активная работа на практических занятиях и разработке проекта. Способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, решение задач на	Выполнено 75% практических работ, ответы правильные, но неполные, решение задач и работа над проектом на оценки «хорошо»	Выполнено 50% практических работ При решении задач есть ошибки в деталях суждения и/или детали просто отсутствуют, студент не формулирует выводы, решение задач и проекта на оценки «удовлетворительно»	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий и невыполнение практических работ. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить

			оценки «отлично»			задание.
	уметь - проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; - осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию насосных станций	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать: нормативную документацию в проектировании реконструкции сооружений очистки сточных вод; - правила и способы организации реконструкции сооружений очистки сточных вод	Устный опрос	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Активная работа на практических занятиях и разработке проекта. Способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, решение задач на оценки «отлично»	Выполнено 75% практических работ, ответы правильные, но неполные, решение задач и работа над проектом на оценки «хорошо»	Выполнено 50% практических работ При решении задач есть ошибки в деталях суждения и/или детали просто отсутствуют, студент не формулирует выводы, решение задач и проекта на оценки «удовлетворительно»	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий и невыполнение практических работ. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания проектирования элементов сооружений очистки сточных вод и проекта в целом	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (не предусмотрены)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (не предусмотрены)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (не предусмотрены)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Основные причины низкой надёжности систем водоснабжения и водоотведения.
2. Основные требования к процессу реконструкции систем и сооружений.
3. Зарубежный и отечественный опыт реконструкции систем ВиВ.
4. Какие элементы инженерной деятельности являются обязательными при реконструкции городских объектов и шаги реализации планов реконструкции и обновления сложившейся застройки городов?
5. Каковы тенденции современного развития населённых пунктов и их влияние на формирование и реконструкцию инженерных сетей и сооружений?
6. Как планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий влияют на инженерные коммуникации в них?
7. Типы водозаборных сооружений и факторы, определяющие выбор того или иного типа.
8. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов и вопросы, решаемые при расширении существующего водозаборного узла.
9. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников.
10. Регенерация действующих водозаборных скважин.
11. Реконструкция водозаборов из подземных источников.
12. Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Манометрическая съёмка на сети.
13. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей.
14. Оптимизация работы насосных станций, сетей и регулирующих емкостей.
15. Восстановление пропускной способности трубопроводов.
16. Причины неудовлетворительной работы водопроводной сети.

17. Реконструкция сетей водоснабжения. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов.
18. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации.
19. Выбор оптимальных режимов совместной работы насосов и водопроводной системы.
20. Выбор графика работы и подбор насосов, питающих водопроводную сеть, и распределение нагрузки между насосными станциями.
21. Анализ совместной работы насосов, водопроводной сети и резервуаров. Выбор количества башен и места расположения водонапорной башни на сети.
22. Методы повышения надежности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
23. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих систем.
24. Разработка водного баланса и схемы системы с учетом требований водоэнергоснабжения.
25. Выбор оптимальных технических режимов работы насосного и тепломеханического оборудования. Подбор водосберегающей водоразборной арматуры и энергорегулирующей насосного оборудования емкостей.
26. Учет потребления воды в зданиях и отдельных потребителей.
27. Определение эффективности различных вариантов реконструкции.
28. Особенности реконструкции систем при моральном и физическом износе оборудования.
29. Методы повышения надежности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
30. Организация работ в стесненных условиях при наличии действующих систем.
31. Новые технологии реновации скважин, водопроводных сетей и водоводов.
32. Причины неудовлетворительного состояния очистных станций на текущее время и пути их устранения.
33. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.
34. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы. Организация работ при реконструкции сооружений.
35. Технологические приёмы, используемые для повышения качества водоподготовки.
36. Использование новых конструктивных элементов для повышения производительности станции водоподготовки.
37. Применение новых фильтровальных материалов.
38. Применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.
39. Применение новых методов обеззараживания.
40. Повышение эффективности смесительных устройств станции водоподготовки.
41. Повышение эффективности работы камер хлопьеобразования.
42. Повышение эффективности работы отстойников и осветлителей со взвешенным слоем.
43. Повышение грязеемкости фильтрующей загрузки и скорости фильтрации в фильтровальных сооружениях.
44. Повышение эффективности работы скорых фильтров.
45. Преимущества двухслойных фильтров по сравнению с однослойными.
45. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности.
46. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции.
47. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.
48. Подключение периферийных районов к существующей сети.
49. Пути улучшения гидравлических условий существующих водоотводящих сетей при их реконструкции.
50. Причины частого засорения труб водоотводящих сетей малых диаметров.
51. Как влияет сокращение водопотребления на работу водоотводящих сетей и как ликвидировать этот недостаток при их реконструкции.
52. Как сократить риски, связанные в работой КНС на водоотводящей сети, и обеспечить

безопасность работы сети.

53. Основные приемы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции водоотводящих сетей.
54. Бестраншейные методы реновации трубопроводов.
55. Особенности проектирования реконструкции *дождевой сети*.
56. Влияние работы канализационных насосных станций на работу водоотводящих станций
57. Основные приемы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции станций очистки сточных вод.
58. Обследование комплекса очистных сооружений водоотводящих станций. Определение необходимой эффективности работы станции в связи с изменением качества поступающих сточных вод, расхода, требования к очищенной воде.
59. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.
60. Перспективные технологии, повышающие качество механической очистки.
61. Повышение эффективности работы решёток, песколовков, отстойников при реконструкции водоотводящих станций.
62. Условия применения новых технологий и конструкций сооружений при реконструкции водоотводящих станций.
63. Основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений водоотводящих станций.
64. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на канализационных очистных станциях.
65. Новые энергосберегающие технологии биологической очистки сточных вод.
66. Применение прикреплённой микрофлоры в биофильтрах и аэротенках.
67. Комплекс технологических и конструктивных решений реконструкции аэротенков для повышения в них эффективности работы.
68. Пути интенсификации окислительной способности активного ила и всего технологического процесса биологической очистки сточных вод.
69. Объективные причины не удовлетворительной работы сооружений малых канализационных очистных станций.
70. Пути повышения производительности и качества очистки малых канализационных очистных станций реконструкцией.
71. Приёмы, позволяющие повысить производительность станций очистки сточных вод в 1,5 – 2 раза.
72. Новые технологии доочистки сточных вод.
73. Способы флотационной обработки сточных вод, применяемые при реконструкции существующих очистных станций.
74. Причины высоких затрат на стабилизацию осадков и пути их устранения при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
75. Конструктивные и технологические недостатки типовых метантенков, аэробных стабилизаторов, преимущества и недостатки этих сооружений друг перед другом, и выбор оптимального варианта стабилизации осадка при реконструкции.
76. Интенсификация работы сооружений механического обезвоживания при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
77. Интенсификация работы иловых площадок.
78. Новые способы и технологии утилизации осадков. Их преимущество перед существующими способами.
79. Какие сооружения можно исключить из традиционной схемы существующих канализационных очистных станций при производстве готового продукта из всех видов осадков?
80. Диагностика канализационных трубопроводов, насосных и технологических установок. Анализ засоряемости трубопроводов.
81. Методы определения степени износа, морального старения оборудования и трубопроводов.
82. Прогрессивные конструкции оборудования и материалы для повышения качества внутренней канализации и благоустройства зданий.

83. Компактные и мобильные малые очистные сооружения. Технологические приемы реконструкции внутренней бытовой и дождевой канализации.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех коллоквиумов, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой, материалами КР (КП) и патентными материалами, которые анализировали и обобщали в семестре.

Если магистрант в течение семестра обобщил обзорный материал, сделал свои верные умозаключения и направил в журнал для публикации, эк-заме-н может быть зачтён без устного ответа по билету.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Краткий обзор и основные положения реконструкции систем и сооружений	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Решение индивидуальных задач, защита реферата, требования к курсовому проекту
2	Водозаборы, водоводы и сети.	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Решение индивидуальных задач, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Решение индивидуальных задач, защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Решение индивидуальных задач, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Решение индивидуальных задач, защита реферата, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Журавлева И.В. Реконструкция инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : ВГАСУ, 2011). - 145 с. : ил. - Библиогр.: с. 138-142. - ISBN 978-5-89040-335-3 : 39-50.

2. Бабкин В.Ф. Инженерные сети: учебное пособие : рекомендовано Воронежским ГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. – Воронеж. 2012. - 95 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-428-2 : 31-45.

3. Технология ремонтных работ зданий и их инженерных систем : учебное пособие / . — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 183 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28413.html>

4. Орлов Е.В. Инженерное оборудование зданий и территорий : конспект лекций / Орлов Е.В.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-0672-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20004.html>

5. Клиорина Г. И. Инженерная подготовка городских территорий: учебник для академического бакалавриата. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 269 с. : ил. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 269 (6 назв.). - ISBN 978-5-534-04142-2 : 1038-40.

Дополнительная литература

1. Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО.- М.: Изд-кий центр «Академия», 2010 -304 с.
2. Методические рекомендации по определению технического состояния

систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения-Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902351351>

3. Храменков, С. В. Реконструкция трубопроводных систем [Текст]. - Москва: АСВ, 2008 (М.: ППП "Типография "Наука", 2007). - 215 с.: ил. - ISBN 978-5-93093-577-6 .

4. Оценка технического состояния сетей и сооружений систем водоснабжения [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 148 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19024> . - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Научная литература

Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые дан-ные.- СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно - строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- 180 с.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006>.— ЭБС «IPRbooks»

Храменков, С. В. Автоматизированное обеспечение стратегии планирования восстановления трубопроводов Московского водопровода [Текст] // Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - № 1. - С. 3-11.

№ 1. - С. 13-16 : Надежность водоотводящих сетей и пути ее повышения. // Водоснабжение и санитарная техника. - - 2012. - ISSN 0321-4044.

Тесля, В. Г. Реконструкция водозаборных скважин в сельской местности [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2010. - № 5. - С. 22-27.

ВиСТ № 5. - С. 47-50.: Опыт модернизации отстойников и осветлителей на станциях водоподготовки. - 2010. - ISSN 0321-4044.

ВиСТ № 5. - С. 53-56.: Энергосберегающие насосы для перекачивания сточных вод. - 2010. - ISSN 0321-4044.

Карабанов, Ю. З. Модернизация канализационных насосных станций [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2011. - № 2. - С. 34-36.

Мешенгиссер, Ю. М. Ретехнологизация и реконструкция систем водоподготовки [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2010. - № 11. - С. 24-28.

Опыт ретехнологизации действующих сооружений биологической очистки сточных вод [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - № 1. - С. 43-50.

Пусконаладочные работы реконструированного блока биологической очистки на очистных сооружениях г. Подольска// Водоснабжение и санитарная техника. - 2013. - № 5. - С. 4-12.

Гогина Е. С. Методологический подход к решению вопросов реконструкции очистных сооружений [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2013. - № 6. - С. 33-37.

Дзени, Л. Модернизация малых очистных сооружений по технологии SBR// Водоснабжение и санитарная техника. - 2014. - № 2. - С. 72-78.

Модернизация очистных сооружений канализации г. Истры и Истринского района// Водоснабжение и санитарная техника. - 2014. - № 4. - С.

41-46.

Чупин Р. В. Оптимальная реконструкция канализационных сетей// Водоснабжение и санитарная техника. - 2015. - № 2. - С. 58-66.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/> Образовательный портал ВГТУ.

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Tehnari.ru. Технический форум Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Masteraero.ru Каталог чертежей Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

Сообщество строителей РФ Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

РемТраст Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>

Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители»

Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

Информационные справочные системы Адрес ресурса: <http://docs>.

Современные профессиональные базы данных

<http://www.gostrf.com/> типовые проекты

<http://www.findpatent.ru/> - фонд патентов.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимо оборудовать аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Реконструкция систем водоснабжения и

водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета реконструкции сетей водоснабжения и водоотведения и сооружений очистки воды. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			