

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИСиС


С.А. Яременко /
25 ноября 2022 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

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



И.В. Журавлева

И.о. заведующего
кафедрой Гидравлики,
водоснабжения и
водоотведения



И.В. Журавлева

Руководитель ОПОП



В.В. Помогаева

Воронеж 2022

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-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	знает технические и технологические требования к проектируемым

	СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве
	Уметь составлять спецификации оборудования, - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ.
	Владеть 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
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
	Уметь - проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; - осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию насосных станций
	Владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ
ПК-6	Знать нормативную документацию в проектировании реконструкции сооружений очистки сточных вод; - правила и способы организации реконструкции сооружений очистки сточных вод
	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам
	Владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания проектирования элементов сооружений очистки сточных вод и проекта в целом

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
в том числе в форме практической подготовки	10	10
Самостоятельная работа	103	103
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+

Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 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 реконструкции. Техническая и экономическая целесообразность реконструкции. Разработка программы реконструкции	4	6	20	30
			-	2	-	2
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
			-	2	-	2
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;	4	6	20	30
			-	2	-	2

		- новых технологических приёмов, - новые методы обеззараживания; - повышения эффективности работы, улучшения гидравлического режима работы ёмкостей; - применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.				
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 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. Экономическое обоснование принятых решений	2	8	22	32
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
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. Экономическое обоснование принятых решений. Интенсификация их работы за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов.	2	8	21	31
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
Итого			16	34	103	153

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Обоснование и разработка программы реконструкции	ПК-3, ПК-5, ПК-6
2	Реконструкция сетей водоснабжения	ПК-3, ПК-5, ПК-6
3	Реконструкция сооружения водоподготовки	ПК-3, ПК-5, ПК-6
4	Реконструкция водоотводящих сетей	ПК-3, ПК-5, ПК-6
5	Интенсификация работы сооружений за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов	ПК-3, ПК-5, ПК-6

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.

Примерная тематика курсового проекта: «Реконструкция ____»

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 включают 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
	Уметь 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
	Владеть способностью - определять и утверждать основные технические и	отстаивать принятые технические решения,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>технологические решения, включая тип применяемого основного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ; - выполнять расчеты, анализ вариантов и определять основное и вспомогательное оборудование, необходимое для проектируемых СВиВ 	<p>обосновывать целесообразность их применения</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>знает нормативную базу проектирования реконструкции насосных станций</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</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>осуществляет технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ</p>	<p>уверенно защищает свой проект</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-6	<p>Знать нормативную документацию в проектировании реконструкции</p>	<p>знает нормативную базу проектирования реконструкции сооружений очистки</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	сооружений очистки сточных вод; - правила и способы организации реконструкции сооружений очистки сточных вод	СТОЧНЫХ ВОД		
	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 проекта в целом	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

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знает технические и технологические требования к проектируемым СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве	Устный опрос	знает технические и технологические требования к проектируемым СВиВ; - нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению в проектировании, реконструкции и строительстве	Выполнено 75% практически правильных, но неполных, решение задач и работа над проектом на оценки «хорошо»	Выполнено 50% практически 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.

	<p>Уметь составлять спецификации оборудования,</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ. 	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Уметь составлять спецификации оборудования,</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать технологические и технические решения СВиВ; - оформлять проектную техническую документацию СВиВ. 	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>Владеть способностью</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Владеть способностью</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и утверждать основные технические и технологические решения, включая тип применяемого основного оборудования; - рассчитывать и определять основные параметры и режимы работы СВиВ; - выполнять 	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

			расчеты, анализ вариантов и определять основное и вспомогательное оборудование, необходимое для проектируемых СВиВ			
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 оценки «отлично»	Выполнено 75% практически 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; - 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	Владеть навыком: сдачи заказчику результатов работ	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	Тест	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»	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	Решение стандартных практических задач	Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	проекта в целом		начала и окончания проектирования элементов сооружений и очистки сточных вод и проекта в целом			
--	-----------------	--	--	--	--	--

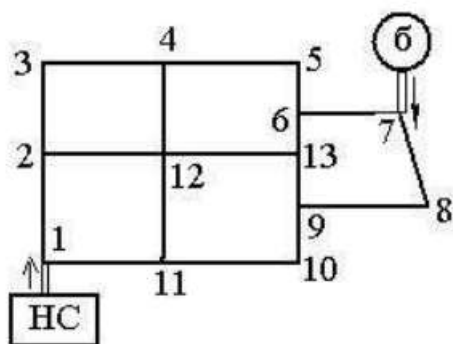
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

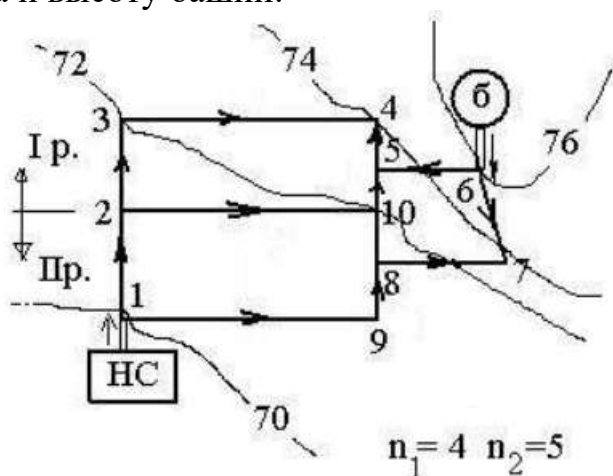
1. Какие параметры водопроводной сети анализируются для принятия решения по реконструкции?
2. Какие параметры водоотводящей сети анализируются для принятия решения по реконструкции?
3. Какие параметры очистных сооружений анализируются для принятия решения по реконструкции?
4. Какие проблемы позволяет решить применение в системе водоотведения усреднителей-накопителей?
5. Когда целесообразно выполнить зонирование водопроводной сети?
6. Как найти диктующую точку системы наружной водопроводной сети?
7. Перечислить технологические приёмы реконструкции станции водоподготовки.
8. Перечислить методы дезинфекции воды, применяемые перед подачей в наружную водопроводную сеть.
9. Перечислить методы дезинфекции воды, применяемые перед сбросом очищенных сточных вод в водоём.
10. Какова основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений?

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Проанализировать существующую трассировку водоотводящей сети.
2. Оценить перегрузку очистной станции водоотведения в случае присоединения периферийного района на 100 тыс. человек.
3. По п.2 рекомендовать минимизацию нагрузки на сеть и очистную станцию при их реконструкции.
4. Выполнить начальное потокораспределение по данным:
Расход насосной станции - 50 л/с Расход башни- 15л/с Узловые расходы, л/с $q_1=3; q_2=5; q_3=4; q_4=6; q_5=7; q_6=3; q_7=5; q_8=4; q_9=6; q_{10}=7; q_{11}=2; q_{12}=8; q_{13}=5$



5. Найти диктующую точку. Определить требуемые напоры в точках и отметки земли. Построить пьезометрическую карту, рассчитать требуемый напор насоса и высоту башни:



Потери напора на расчётных участках

$$\begin{aligned}
 &h_{1-2}=1 \text{ м}; h_{2-3}=1 \text{ м}; h_{3-4}=2 \text{ м}; h_{4-5}=0,6 \text{ м}; \\
 &h_{10-5}=0,4 \text{ м}; h_{2-10}=2 \text{ м}; h_{6-5}=1,2 \text{ м}; h_{6-7}=1,8 \text{ м}; \\
 &h_{8-7}=1,8 \text{ м}; h_{8-10}=0,8 \text{ м}; h_{1-9}=1,9 \text{ м}; h_{9-8}=0,3 \text{ м}; \\
 &h_{НС-1}=0,9 \text{ м}; h_{Б-6}=0,7 \text{ м}
 \end{aligned}$$

6. По какому алгоритму рассчитываются начальные участки водоотводящей сети?

Выберите один ответ:

по-шелыге

По-лотку

по-воде

7. Если в песколовке величина гидравлической крупности частиц равна величине скорости восходящего потока, то частицы будут

а) выноситься из песколовки

б) перемещаться с водой

в) оседать на дно

г) находятся во взвешенном состоянии.

8. В 3-х коридорных аэротенках максимальная степень регенерации ила равна, %

а) 50;

б) 67;

в) 75;

г) 25;

д) 33.

9. Масса загрязнения по абсолютно сухому веществу, содержащаяся в единице объёма

воды называется

1. концентрацией;

2. зольностью;

3. беззольным веществом.

10. Как необходимо учитывать в гидравлическом расчёте водоотводящей сети уменьшение скорости на следующем участке

1. сопрягать трубы по –воде;

2. сопрягать трубы по –шелыгам;

3. сопрягать трубы по –лоткам;

4. делать перепад по воде вниз на 0,1 – 0,2 м.

11. Как ставят новые водопроводы наружной сети под рабочую нагрузку:

1. На полную рабочую мощность;

2. Медленным открытием задвижек;

3. Постепенно, чтобы избежать замутнения воды.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рассчитать фильтр в двухслойной загрузкой [6, п.3.1].

2. Подобрать для реконструкции патент и обосновать его применение.

3. Используя таблицы Excel для расчёта сооружений [7] выполнить расчёт реконструкции решёток.

4. Используя таблицы Excel для расчёта сооружений [7] выполнить расчёт реконструкции песколовков.

5. Используя таблицы Excel для расчёта сооружений [7] выполнить расчёт реконструкции первичных отстойников.

6. Используя таблицы Excel для расчёта сооружений [7] выполнить расчёт реконструкции сооружений по обработке осадков.

7. Построить совместную характеристику водовода и выбранного насосного оборудования сети.

8. Выполнить расчёт водовода от ГКНС до очистных сооружений с перемычками.

9. Проверить работу дюкера на случай изменения параметров сети при реконструкции.

10. Проверить характеристики водопроводной сети при изменении параметров расходов и напоров реконструируемого населенного пункта, используя компьютерную программу [8].

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

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 водозабора.

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. Причины неудовлетворительного состояния очистных станций на текущее время и пути их устранения.

32. Обследование комплекса очистных сооружений.

33. 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 фильтрования 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. Влияние работы канализационных насосных станций на работу водоотводящих станций
56. Основные приемы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции станций очистки сточных вод.
57. Обследование комплекса очистных сооружений водоотводящих станций. Определение необходимой эффективности работы станции в связи с изменением качества поступающих сточных вод, расхода, требования к очищенной воде.
58. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.
59. Перспективные технологии, повышающие качество механической очистки.
60. Повышение эффективности работы решёток, песколовок, отстойников при реконструкции водоотводящих станций.
61. Основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений водоотводящих станций.
62. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на канализационных очистных станциях.
63. Новые энергосберегающие технологии биологической очистки сточных вод.
64. Применение прикреплённой микрофлоры в биофильтрах и аэротенках.
65. Комплекс технологических и конструктивных решений реконструкции аэротенков для повышения в них эффективности работы.
66. Пути интенсификации окислительной способности активного ила и всего технологического процесса биологической очистки сточных вод.
67. Объективные причины не удовлетворительной работы сооружений малых канализационных очистных станций.
68. Пути повышения производительности и качества очистки малых канализационных очистных станций реконструкцией.
69. Приёмы, позволяющие повысить производительность станций очистки сточных вод в 1,5 – 2 раза.
70. Новые технологии доочистки сточных вод.
71. Способы флотационной обработки сточных вод, применяемые при реконструкции существующих очистных станций.
72. Причины высоких затрат на стабилизацию осадков и пути их устранения при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
73. Конструктивные и технологические недостатки типовых метантенков, аэробных стабилизаторов, преимущества и недостатки этих сооружений друг перед другом, и выбор оптимального варианта стабилизации осадка при реконструкции.
74. Интенсификация работы сооружений механического обезвоживания при реконструкции существующих канализационных очистных станций.
75. Интенсификация работы иловых площадок.

76. Новые способы и технологии утилизации осадков. Их преимущество перед существующими способами.

77. Какие сооружения можно исключить из традиционной схемы существующих канализационных очистных станций при производстве готового продукта из всех видов осадков?

78. Диагностика канализационных трубопроводов, насосных и технологических установок. Анализ засоряемости трубопроводов.

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, экзамен 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-5, ПК-6	Требования к курсовому проекту, устный опрос.
2	Водозаборы, водоводы и сети.	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Устный опрос, требования к курсовому проекту
3	Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Устный опрос, требования к курсовому проекту
4	Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Устный опрос, требования к курсовому проекту
5	Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Устный опрос, 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 методике 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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

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. Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие / В. П. Саломеев, Е. С. Гогина, В. А. Орлов, Н. А. Макиша. — 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>

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. Зятин, В. И. Оборудование и материалы систем водоснабжения и водоотведения: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01. «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» всех форм обучения / В. И. Зятин, В. И. Лесной. — Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 154 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114880.html>

6. Журавлева И.В. РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ: методические указания к практическим занятиям/ ВГТУ,

И.В.Журавлева. – Воронеж, 2017. – 32 с. (№1214).

7. Журавлева И.В. Проектирование станции очистки сточных вод [программа для ЭВМ]. Инв. № ВНТИЦ 50201450764 от 20.11.2014.

8. Журавлева И.В. Таблицы расчёта водопроводной сети города [программа для ЭВМ]. Инв. № ВНТИЦ 50201550059 от 17.02.2015.

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.

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://stroitelniy-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 необходима аудитория, оснащенная презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран). Для обеспечения практических занятий, присоединением к ИЭОС ВГТУ 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; помечать 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	<p>литературой, а также проработка конспектов лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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