

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Проектирование санитарно-технических систем

направление подготовки:

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы:

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжение и вентиляции

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

к.т.н, доц.



(Е.О. Шеремет)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Теплогазоснабжение и вентиляция

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н.



(В.А. Уваров)

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г., протокол №12

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор



(В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«14» мая 2021 г., протокол №10

Председатель канд. техн. наук, доцент



(А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК- 1. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК- 1.1. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	<p>Знать правила выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Уметь производить выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Владеть навыком выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p>
		ПК- 1.2. Оценивает соответствие технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<p>Знать параметры соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения</p> <p>Уметь оценивать соответствие технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов</p> <p>Владеть навыком оценивания соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения</p>
	ПК- 2. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК- 2.1. Выбирает нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	<p>Знать нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения.</p> <p>Уметь выбирать нормативно-технические документы по проектированию систем водоснабжения (водоотведения)</p>

	<p>Владеть методами выбора необходимых нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения</p>
<p>ПК- 2.2. Выбирает и сравнивает варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать параметры выбора и сравнения проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения) Уметь выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения) Владеть навыком выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПК- 2.3. Подготавливает техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать как подготавливать техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) Уметь подготавливать техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПК- 2.4. Разрабатывает документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать как разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения) Уметь разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой разработки документации в сфере инженерно-</p>

		технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК- 2.5. Оценивает соответствие проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Знать параметры оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию Уметь оценивать соответствие проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию Владеть навыком оценивания соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
	ПК- 2.6. Составляет план согласования, представляет и защищает проектную документацию	Знать план согласования и проектную документацию Уметь составлять план согласования, представлять и защищать проектную документацию Владеть навыком составления плана согласования, представлять и защищать проектную документацию
ПК- 3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК- 3.1 Формирует исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения) Уметь формировать исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения) Владеть навыком формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК- 3.2 Выбирает и обосновывает технологические решения в области очистки природных вод (очистки сточных вод, обработки осадков)	Знать правила оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения) Уметь производить оценку технического состояния системы водоснабжения

	(водоотведения) Владеть навыком оценки технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
ПК- 3.3 Выбирает метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знать метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения) Уметь выбирать метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения) Владеть навыками выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)
ПК- 3.4 Выполняет и контролирует выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знать гидравлические расчеты сооружений водоснабжения (водоотведения) Уметь выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
ПК- 3.5 Выполняет и контролирует выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения	Знать прочностные расчеты трубопроводов при проектировании системы водоснабжения Уметь выполнять и контролировать выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения Владеть методикой расчета прочностных расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
ПК- 3.6 Оценивает основные технико-экономические показатели системы	Знать основные технико-экономические показатели системы водоснабжения

	водоснабжения (водоотведения)	(водоотведения) Уметь оценивать основные технико-экономические показатели системы водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой оценивания основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
ПК- 4. Способность осуществлять контроль и надзор за выполнением природоохранного и санитарного законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК- 4.2 Проверяет комплектность документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	Знать комплектность документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля Уметь проверять комплектность документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля Владеть методикой проверки комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля
	ПК- 4.3 Контролирует выполнение строительно-монтажных работ и проводит технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	Знать перечень строительно-монтажных работ и последовательность проведения технического осмотра результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения Уметь контролировать выполнение строительно-монтажных работ и проводить технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения Владеть методикой контроля выполнения строительно-монтажных работ и проведения технического осмотра результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем

			<p>водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК- 5. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжение и водоотведения</p>	<p>ПК- 5.2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p>		<p>Знать нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) Уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p>
		<p>ПК- 5.6 Выбирает метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ</p>	<p>Знать метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ Уметь выбирать метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ Владеть методикой выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ</p>
		<p>ПК- 5.7 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>Знать технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения) Уметь осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения) Владеть методикой осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
2	Проектирование систем и сооружений водоотведения
3	Охрана водных ресурсов
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

Компетенция ПК-2. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
2	Проектирование систем и сооружений водоотведения
3	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
4	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
5	Проектное обучение
6	Производственная преддипломная практика (4 нед.)
7	Производственная научно-исследовательская работа
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

Компетенция ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Проектирование систем и сооружений водоснабжения

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

2	Проектирование систем и сооружений водоотведения
3	Гидродинамические процессы в технологическом оборудовании систем водоснабжения и водоотведения
4	Математическое моделирование процессов водоснабжения и водоотведения
5	Численные методы решения задач водоснабжения и водоотведения
6	Вычислительный эксперимент в научных исследованиях
7	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
8	Надёжность систем водоснабжения и водоотведения
9	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
10	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
11	Проектное обучение
12	Производственная преддипломная практика (4 нед.)
13	Производственная научно-исследовательская работа
14	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (2 нед.)
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

Компетенция ПК-4. Способность осуществлять контроль и надзор за выполнением природоохранного и санитарного законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения

Стадия	Наименования дисциплины ³
1	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
2	Проектирование систем и сооружений водоотведения
3	Охрана водных ресурсов
4	Производственная преддипломная практика (4 нед.)
5	Производственная научно-исследовательская работа
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (2 нед.)

Компетенция ПК-5. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения

Стадия	Наименования дисциплины ⁴
1	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
2	Проектирование систем и сооружений водоотведения
3	Организация эксплуатации, ремонта и обслуживания оборудования водоснабжения и водоотведения
4	Испытания и анализ экспериментальных данных систем

	водоснабжения и водоотведения
5	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
6	Надёжность систем водоснабжения и водоотведения
7	Производственная исполнительская практика (10 нед.)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (2 нед.)
9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216		
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	74		
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	34	17	17
консультации		2	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	142		
Курсовой проект	54	54	
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	52	27	27
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен	зачет	Экзамен (36 часов)

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	2	2		4
	Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного хозяйства населенных мест. Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений				
	Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы. Лаборатория автоматике и контроля				
2	Водозаборы, водоводы и сети	3	3		4
	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды				
	Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей				
	Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни				
3	Очистные сооружения водопровода	3	3		4
	Сооружения по осветлению и обесцвечиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные осветлители. Эксплуатация установок по				

	обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обесфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния				
	Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений				
4	Эксплуатация канализационной сети	3	3		4
	Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию				
	Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация дюкеров. Планово-предупредительный ремонт				
5	Эксплуатация очистных сооружений канализации	3	3		4
	Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции				
	Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники				
	Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды				
	Биологическая очистка в биофильтрах и аэротенках. Биологические фильтры. Аэротенки. Аэрационное оборудование. Вторичные отстойники				
	Обезвреживание осадков. Метантенки. Осветлители-перегиватели. Двухъярусные отстойники				
	Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков				
	Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты				
6	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	3	3		4
	Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР				

	оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации				
	Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции				
	Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин. Техника безопасности				
	Эксплуатации электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электрораспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее коэффициента мощности				
	Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления				
	ВСЕГО	17	17		24

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ. Задачи прогнозирования Основные термины и понятия теории надёжности Определение количественных характеристик	4	4		7

	<p>надежности по статистическим данным об отказах изделия</p> <p>Аналитическое определение количественных характеристик надежности</p> <p>Последовательное соединение элементов в систему</p> <p>Расчет надежности резервированной системы с параллельным включением элементов</p> <p>Комплексные показатели надежности</p>				
2	<p>СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</p> <p>Постановка задачи</p> <p>Повышение надежности введен ем элементной избыточности</p> <p>Безызыбыточные способы повышения надежности</p>	4	4		7
3	<p>ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</p> <p>Основные дефекты наружных трубопроводов систем ВиВ</p> <p>Выбор приоритетных участков реновации</p> <p>Неразрушающий контроль сварных соединений</p> <p>Дефекты сварных соединений</p> <p>Операционный контроль качества сварочных работ</p> <p>Контроль качества изоляционного покрытия</p> <p>Диагностика арматуры</p> <p>Обследование трубопроводной арматуры</p> <p>Контроль герметичности и прочности запорной арматуры</p> <p>Обследование водозаборных скважин</p> <p>Обследование водозаборных сооружений поверхностных источников</p> <p>Диагностирование технического состояния компрессоров</p>	4	4		7
4	<p>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</p> <p>Требования безопасности к технологическому оборудованию</p> <p>Требования безопасности к устройству сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Основные требования безопасности при рытье траншей, котлованов и колодцев</p> <p>Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншеи</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаро</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации</p>	5	5		7

<p>водозаборных сооружений</p> <p>Обеспечение безопасности при устройстве водозабора из скважин</p> <p>Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации насосных станций</p> <p>Общие требования безопасности жизнедеятельности при работе на водопроводных и канализационных очистных сооружениях</p> <p>Требования безопасности при устройстве и эксплуатации очистных сооружений водоснабжения</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях; Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод .</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод: Требования к устройству и эксплуатации хлораторных; Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кислот</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем оборотного водоснабжения</p> <p>Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования</p> <p>Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе</p>				
ВСЕГО	17	17		28

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Оформление эксплуатационной документации при приемки систем	3	4
2	Вопросы надежности систем при эксплуатации	Расчет надежности систем водоснабжения и водоотведения. Определение периодичности технического обслуживания.	2	3
3	Водозаборы, водоводы и сети	Гидравлические и тепловые испытания	2	3
4	Очистные сооружения водопровода	Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений	3	4

5	Эксплуатация канализационной сети	Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети.	2	3
6	Эксплуатация очистных сооружений канализации	Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции	3	4
7	Эксплуатация водопроводных канализационных насосных станций	и Эксплуатация водонапорных и канализационных насосных станций. Пуск насосов и их остановка. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздухоподогревателей и компрессорных установок. Эксплуатация электрооборудования насосных станций	2	3
ИТОГО:			17	24

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	МЕТОДЫ И СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Общие положения технической диагностики Основные понятия и определения технической диагностики Классификация средств технической диагностики Методы технической диагностики Физические методы диагностирования	4	6
2	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.	Задачи прогнозирования Основные термины и понятия теории надёжности Определение количественных характеристик надёжности по статистическим данным об отказах изделия Аналитическое определение количественных характеристик надёжности Расчет надёжности резервированной Комплексные показатели надёжности	4	6
3	СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	Повышение надёжности введен ем элементной избыточности Безызыбыточные способы повышения надёжности	3	5
4	ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ	Мониторинг внутренних систем водоснабжения и водоотведения	3	5

	<p>СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</p>	<p>зданий. Обследование инженерных систем здания Неисправности в системах водоснабжения и водоотведения жилых зданий Физический износ систем водоснабжения и водоотведения зданий Диагностика наружных водопроводных и водоотводящих сетей Схема технического диагностирования наружных водопроводных и водоотводящих сетей Мониторинг за состоянием наружных водопроводных и водоотводящих сетей Обследование водопроводных сетей Обследование водоотводящих сетей Выбор приоритетных участков реновации Дефекты сварных соединений работ Контроль качества изоляционного покрытия Диагностика арматуры Обследование трубопроводной арматуры Контроль герметичности и прочности запорной арматуры Диагностирование технического состояния насосных агрегатов Диагностический контроль насосных агрегатов</p>		
5	<p>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</p>	<p>Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и сооружений водоснабжения и водоотведения Требования к применению средств индивидуальной защиты работников и сооружений водоснабжения и водоотведения Основные требования безопасности при рытье траншей, Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншеи Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей</p>	3	6

		<p>водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений</p> <p>Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации насосных станций</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях; Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод: Требования к устройству и эксплуатации хлораторных; Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кислот</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем оборотного водоснабжения</p> <p>Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования</p> <p>Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе</p>		
		ИТОГО:	4	28

4.3. Содержание лабораторных занятий и объем в часах

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта

Курсовой работа: «Разработка систем водоснабжения и водоотведения гостиницы»

Курсовая работа:

Цель курсовой работы: Приобретение практических навыков в методике проектирования и примеры расчета основных элементов санитарно-технического оборудования в системах водоснабжения и водоотведения зданий.

Структура работы: Построение аксонометрической схемы систем холодного и горячего водоснабжения, построение главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации.

Оформление курсовой работы: Курсовая работа состоит из сброшюрованной расчетно-пояснительной записки и графической части. Весь объем графической части работы выполняется на четырех листах формата А3.

Графическая часть работы:

1. Генплан М 1:1000
2. План подвала М 1:100
3. План типового этажа М 1:100
4. Аксонометрическая схема систем В1, Т3, Т4 М1:100
5. Аксонометрическая схема системы К1 М 1:100
6. Профиль дворовой канализации Мг 1:1000, Мв 1:100

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуального домашнего задания

Не предусмотрено учебным планом

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1. Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 1.1. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопрос экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 1.2. Оценивает соответствие технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

Компетенция ПК-2. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения.

Наименование индикатора достижения	Используемые средства оценивания
------------------------------------	----------------------------------

компетенции	
ПК- 2.1. Выбирает нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 2.2. Выбирает и сравнивает варианты проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 2.3. Подготавливает техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 2.4. Разрабатывает документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 2.5. Оценивает соответствие проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 2.6. Составляет план согласования, представляет и защищает проектную документацию	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

Компетенция ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 3.1 Формирует исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 3.2 Выбирает и обосновывает технологические решения в области очистки природных вод (очистки сточных вод, обработки осадков)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 3.3 Выбирает метод и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 3.4 Выполняет и контролирует выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 3.5 Выполняет и контролирует выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 3.6 Оценивает основные технико-экономические показатели системы водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

Компетенция ПК-4. Способность осуществлять контроль и надзор за выполнением природоохранного и санитарного законодательства в сфере водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 4.2 Проверяет комплектность документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

ПК- 4.3 Контролирует выполнение строительно-монтажных работ и проводит технический осмотр результатов проведения работ при строительстве и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
---	--

Компетенция ПК-5. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 5.2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 5.6 Выбирает метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПК- 5.7 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

5.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного хозяйства населенных мест. Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений. Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы. Лаборатория автоматизации и контроля
2	Водозаборы, водоводы и сети	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды. Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей. Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни
3	Очистные сооружения водопровода	Сооружения по осветлению и обесцвечиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные осветлители.

		<p>Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обесфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений</p>
4	Эксплуатация канализационной сети	<p>Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация дюкеров. Планово-предупредительный ремонт</p>
5	Эксплуатация очистных сооружений канализации	<p>Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции. Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды. Биологическая очистка в биофильтрах и аэротенках. Биологические фильтры. Аэротенки. Аэрационное оборудование. Вторичные отстойники. Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков. Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты.</p>
6	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	<p>Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций. Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин. Техника безопасности. Эксплуатации электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электрораспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее коэффициента мощности. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления</p>
7	МЕТОДЫ И СРЕДСТВА	<p>Общие положения технической диагностики</p>

	НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Основные понятия и определения технической диагностики. Классификация средств технической диагностики. Методы технической диагностики. Физические методы диагностирования
8	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.	Задачи прогнозирования. Основные термины и понятия теории надёжности. Определение количественных характеристик надёжности по статистическим данным об отказах изделия. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности. Расчет надёжности резервированной Комплексные показатели надёжности
9	СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	Повышение надёжности введен ем элементной избыточности. Безызыточные способы повышения надёжности
10	ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Мониторинг внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий. Обследование инженерных систем здания Неисправности в системах водоснабжения и водоотведения жилых зданий Физический износ систем водоснабжения и водоотведения зданий Диагностика наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Схема технического диагностирования наружных водопроводных и водоотводящих сетей Мониторинг за состоянием наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Обследование водопроводных сетей. Обследование водоотводящих сетей. Выбор приоритетных участков реновации. Дефекты сварных соединений работ. Контроль качества изоляционного покрытия. Диагностика арматуры Обследование трубопроводной арматуры. Контроль герметичности и прочности запорной арматуры Диагностирование технического состояния насосных агрегатов. Диагностический контроль насосных агрегатов
11	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и сооружений водоснабжения и водоотведения Требования к применению средств индивидуальной защиты работников и сооружений водоснабжения и водоотведения Основные требования безопасности при рытье траншей, Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншеи Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей Требования безопасности при эксплуатации насосных станций Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях; Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод . Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод: Требования к устройству и эксплуатации хлораторных; Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кисло Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем обратного водоснабжения Требования безопасности труда при складировании материалов,

	изделий и оборудования Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе
--	---

5.2.2 Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

5.3 Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты КП.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра, в 1 семестре в форме **зачета**, во втором семестре в форме **экзамена**.

Зачет проходит в форме собеседования и включает один вопрос теоретической части по темам лекционных и практических занятий, изучаемым в 1 семестре.

Экзамен проходит в форме письменно и включает один вопрос теоретической части по темам лекционных и практических занятий, изучаемым в 1,2 семестрах.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации.
2. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного хозяйства населенных мест.
3. Общие требования к зданиям и сооружениям.
4. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства.
5. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений.
6. Организация диспетчерской службы.
7. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы.
Лаборатория автоматики и контроля
8. Обеспечение надежности технических устройств в системах при их эксплуатации.
9. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.
10. Содержание источников воды.
11. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды.
12. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды.
13. Испытания и приемка наружных трубопроводов.
14. Организация службы сети.
15. Работы по содержанию и ремонту сетей.
16. Контрольные испытания водоводов и сетей.
17. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей. Напорно-регулирующие устройства.
18. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию.
19. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений.

20. Организация эксплуатации очистных станций
21. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором.
22. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности.
23. Повышение эффективности работы сооружений
24. Организация эксплуатации канализационной сети.
25. Общие требования к пользованию канализацией.
26. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию.
27. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней.
28. Наблюдение за канализационной сетью.
29. Наружный и технический осмотр сети.
30. Состав бригад по осмотру сети.
31. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах.
32. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети.
33. Эксплуатация тоннельных коллекторов.
34. Эксплуатация дюкеров.
35. Планово-предупредительный ремонт
36. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции. Механическая очистка сточных вод.
37. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала.
38. Планово-предупредительный и капитальный ремонты.
39. Организация эксплуатации насосных станций.
40. Организационная структура управления работой насосных станций
41. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции.
42. ППО и ППР оборудования насосной станции.
43. Учет работы насосных станций.
44. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов.
45. Пуск насосов и их остановка.
46. Эксплуатация насосных агрегатов.
47. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов.
48. Ревизия и ремонт центробежных насосов.
49. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции.
50. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок.
51. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха.
52. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин.
53. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин.
54. Эксплуатации электрооборудования насосных станций.
55. Эксплуатация электродвигателей переменного тока.
56. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР).
Эксплуатация электроприводов задвижек.
57. Обслуживание электrorаспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП).
58. Электроизмерительные приборы и их эксплуатация.
59. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства.

60. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров.
61. Общие положения технической диагностики
62. Основные понятия и определения технической диагностики.
63. Классификация средств технической диагностики. Методы технической диагностики.
64. Физические методы диагностирования
65. Задачи прогнозирования.
66. Основные термины и понятия теории надёжности.
67. Определение количественных характеристик надёжности по статистическим данным об отказах изделия.
68. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности.
69. Расчет надёжности резервированной Комплексные показатели надёжности
70. Повышение надёжности введен ем элементной избыточности.
71. Безызыбочные способы повышения надёжности
72. Мониторинг внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий. Обследование инженерных систем здания
73. Неисправности в системах водоснабжения и водоотведения жилых зданий
74. Физический износ систем водоснабжения и водоотведения зданий
75. Диагностика наружных водопроводных и водоотводящих сетей.
76. Схема технического диагностирования наружных водопроводных и водоотводящих сетей
77. Мониторинг за состоянием наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Обследование водопроводных сетей.
78. Обследование водоотводящих сетей.
79. Выбор приоритетных участков реновации.
80. Дефекты сварных соединений работ.
81. Контроль качества изоляционного покрытия. Диагностика арматуры
82. Обследование трубопроводной арматуры.
83. Контроль герметичности и прочности запорной арматуры
84. Диагностирование технического состояния насосных агрегатов.
85. Диагностический контроль насосных агрегатов
86. Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и сооружений водоснабжения и водоотведения
87. Требования к применению средств индивидуальной защиты работников и сооружений водоснабжения и водоотведения
88. Основные требования безопасности при рытье траншей,
89. Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншеи
90. Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения
91. Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров
92. Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений
93. Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен,

резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей

94. Требования безопасности при эксплуатации насосных станций

95. Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях;

96. Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений

97. Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод.

98. Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод: Требования к устройству и эксплуатации хлораторных;

99. Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кисло

100. Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем оборотного водоснабжения

101. Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования

102. Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе

5.4 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение использовать термины, определения, понятия
	Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы
	Объем освоенного материала
	Способность полностью отвечать на вопросы
	Способность четко излагать и интерпретировать знания
Владение	Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями
	Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать термины, определения, понятия	Не умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок	Умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Умение использовать основные закономерности,	Не умеет использовать основные закономерности и	Умеет использовать основные закономерности,	Умеет использовать основные закономерности,	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, прин-

соотношения, принципы	<i>соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует</i>	<i>ципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i>
Объем освоенного материала	<i>Не способен к освоению значительной части материала дисциплины</i>	<i>Способен к освоению только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей</i>	<i>Способен к освоению материала дисциплины в достаточном объеме</i>	<i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i>
Способность полностью отвечать на вопросы	<i>Не дает ответы на большинство вопросов</i>	<i>Дает неполные ответы на все вопросы</i>	<i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i>	<i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i>
Способность четко излагать и интерпретировать знания	<i>Излагает знания без логической последовательности</i>	<i>Излагает знания с нарушениями в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания без нарушений в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i>
	<i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i>	<i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i>	<i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i>
	<i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i>	<i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i>	<i>Грамотно и по существу излагает знания</i>	<i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями	<i>Не владеет терминами и определениями</i>	<i>Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Владеет терминами и определениями</i>	<i>Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>
Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов	<i>Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i>
Объем освоенного материала	<i>Не владеет значительной частью материала дисциплины</i>	<i>Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей</i>	<i>Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме</i>	<i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i>
Полнота ответов на вопросы	<i>Не дает ответы на большинство</i>	<i>Дает неполные ответы на все</i>	<i>Дает ответы на вопросы, но не все</i>	<i>Дает полные, развернутые ответы</i>

	<i>вопросов</i>	<i>вопросы</i>	<i>- полные</i>	<i>на поставленные вопросы</i>
Четкость изложения и интерпретации знаний	<i>Владеет знаниями без логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i>
	<i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i>	<i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i>	<i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i>
	<i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i>	<i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i>	<i>Грамотно и по существу излагает знания</i>	<i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Материально-техническое обеспечение

Специализированная лаборатория – Водоподготовки и очистки сточных вод, оборудование для производства санитарно-химических и бактериологических анализов. Установки и стенды для проведения лабораторных работ. Плакаты, атласы, необходимая литература и другой наглядный материал.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение Программные комплексы «Autocad», «MS Word»

6.3 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Старов В. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 272 с. - ISBN 978-5-89040-412-1 Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : программа, методические указания и контрольные задания / сост. Е. Р. Кормашова. - Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2006. - 39 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
3. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александровская Л. Н. - Москва : Логос, 2008. - 376 с. - ISBN 978-5-98704-115-5 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

4. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Захаревич М. Б. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 62 с. - ISBN 978-5-9227-0316-1 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
5. Ремонт инженерного оборудования зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сокова С. Д. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 350 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
6. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования [Электронный ресурс] / А. И. Ящура. - Москва : ЭНАС, 2013. - 504 с. - Библиогр.: с. 495-498. - Перечень сокращений: с. 494. - ISBN 978-5-4248-0048-1 : Б. ц. На обл. авт. не указан
7. Диагностика инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : методические указания / составители М. Ю. Ометова, Б. В. Жуков. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17728.html>
8. Методы и средства неразрушающего контроля систем водоснабжения и водоотведения : методические указания / составители М. Ю. Ометова, Б. В. Жуков. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17735.html>
9. Прогнозирование технического состояния систем водоснабжения и водоотведения : методические указания и контрольные задания / составители М. Ю. Ометова, Б. В. Жуков. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17747.html>
10. Оценка технического состояния сетей и сооружений систем водоснабжения : методические указания / составители М. Б. Захаревич, Ю. В. Романова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 148 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/19024.html>
11. Захаревич, М. Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и

- строительства : учебное пособие / М. Б. Захаревич, А. Н. Ким, А. Ю. Мартьянова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 62 с. — ISBN 978-5-9227-0316-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/19026.html>
12. Дерюшев, Л. Г. Надежность сооружений систем водоснабжения : учебное пособие / Л. Г. Дерюшев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-7264-1069-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57046.html>
13. Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 137 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55067.html>
14. Соколов, Л. И. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-0247-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78252.html>

6.4 Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система "IPRbooks", <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Научная электронная библиотека Elibrary, <https://elibrary.ru>.
3. Электронно-библиотечная система "Book On Lime", <https://bookonlime.ru>.