

**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

«Эксплуатация 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, принятию самостоятельных решений при сдаче в эксплуатацию, обследовании объектов и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, эффективному использованию систем и их отдельных элементов для бесперебойного, своевременного и надежного водоснабжения, отведения сточных вод с канализуемой территории и обеспечению глубокой очистки сточных вод и грамотной эксплуатации с разработкой технологического регламента, составления графиков ППО и ППР и изменения режимов работы сооружений, тем самым предотвращать санитарное загрязнение водоемов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

при изучении дисциплины привить магистрантам навыки:

- анализа работы сооружений, оценки их достоинств и недостатков, - рациональных способов эксплуатации систем, сооружений и их элементов,
- системного подхода при анализе работы систем водоснабжения и водоотведения,
- разработки элементов технологического регламента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-7 - Руководство эксплуатацией станциями очистки природных и сточных вод

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	Знать природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию по сооружениям очистки природных и сточных вод, правила и способы организации эксплуатации сооружений очистки природных и сточных вод.
	Уметь разрабатывать технологический регламент и графики текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки природных и сточных вод
	Владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки сточных вод

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	94	94
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие положения по эксплуатации СВиВ	Основные задачи по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения (СВиВ)	4	4	4	18	30
2	Водозаборы, водоводы. Основные параметры эксплуатации. Надзор, ремонт. Учет подачи воды и утечек	Устройство фильтров для скважин. Применение современного насосного оборудования для насосных станций водоснабжения, параметры эксплуатации. Современное оборудование для учета питьевой воды. Борьба с утечками.	2	4	2	18	26
3	Водоотводящие сети и насосные станции на них.	ППО и ППР сети. Ошибки эксплуатации. Эксплуатация водоотводящих сетей из современных материалов. Эксплуатация насосных станций с частотными преобразователями.	2	6	2	18	28
4	Особенности	Стабильная эксплуатация	2	6	2	20	30

	эксплуатации станций очистки природной и сточной воды	сооружений – резервуары-уреднители. Внедрение новых способов умягчения воды реагентами и на обратноосмотических мембранах. Фильтрация на оборудовании нового поколения. Эксплуатация осветлителей со слоем взвешенного осадка. Системы аэрации, нитрификация, денитрификация. Извлечение фосфора. электрофлотация					
5	Эксплуатация сооружений по обработке осадка на очистных станциях	Эксплуатация современных аппаратов по обработки и утилизации осадков очистных сооружений.	2	6	2	20	30
Итого			12	26	12	94	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

«Разработка элементов технологического регламента станции очистки сточных вод»

«Разработка элементов технологического регламента станции водоподготовки»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выполнение поверочных расчётов технологических параметров работы станции по фактическим производительности и концентрациям загрязнений исходной воды;

- описание технологического процесса;
- выбор режимов работы вспомогательного оборудования;
- разработка технологических норм эксплуатации;
- разработка графика отключения сооружений на ремонты;
- составление должностных инструкций обслуживающего персонала.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	Знать природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию по сооружениям очистки природных и сточных вод, правила и способы организации эксплуатации сооружений очистки природных и сточных вод.	Знает природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию по сооружениям очистки природных и сточных вод, правила и способы организации эксплуатации сооружений очистки природных и сточных вод.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать технологический регламент и графики текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки природных и сточных вод	Умеет разрабатывать технологический регламент и графики текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки природных и сточных вод	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 ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки сточных вод	Владеет навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки сточных вод	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 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-7	Знать	Тест или устный ответ	Выполнение теста на	Выполнение менее 70%

	природоохранное законодательство Российской Федерации; нормативную документацию по сооружениям очистки природных и сточных вод, правила и способы организации эксплуатации сооружений очистки природных и сточных вод.		70-100%	
	Уметь разрабатывать технологический регламент и графики текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки природных и сточных вод	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
1	«Простой выбор» Укажите верный ответ Кран водомерного узла павильона подземного водозабора необходим для: 1. Спуска воды из системы водопровода; 2. Подключения противопожарного насоса;	1 балл

	3. Взятия проб воды на анализ.	
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
2	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Минимальная глубина укладки ввода (при отсутствии промерзания грунта):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 м; 2. 2 м; 3. 3 м. 	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

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

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
1	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Кран водомерного узла павильона подземного водозабора необходим для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Спуска воды из системы водопровода; 5. Подключения противопожарного насоса; 6. Взятия проб воды на анализ. 	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
2	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Минимальная глубина укладки ввода (при отсутствии промерзания грунта):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 1 м; 5. 2 м; 6. 3 м. 	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса								
3	<p>«Простой выбор» Укажите соответствие критерия надёжности свойствам из правого столбца</p> <table border="0"> <tr> <td>Безопасность</td> <td>сохранять работоспособность по времени</td> </tr> <tr> <td>Долговечность.</td> <td>сохранять работоспособность весь срок службы при надлежащем ремонте и обслуживании</td> </tr> <tr> <td>Рементопригодность</td> <td>способность быстрого восстановления работоспособности при обслуживании и ремонте</td> </tr> <tr> <td>Сохраняемость во времени характеристик в заданных пределах</td> <td>сохраняемость при хранении или транспортировке</td> </tr> </table>	Безопасность	сохранять работоспособность по времени	Долговечность.	сохранять работоспособность весь срок службы при надлежащем ремонте и обслуживании	Рементопригодность	способность быстрого восстановления работоспособности при обслуживании и ремонте	Сохраняемость во времени характеристик в заданных пределах	сохраняемость при хранении или транспортировке	4 балл
Безопасность	сохранять работоспособность по времени									
Долговечность.	сохранять работоспособность весь срок службы при надлежащем ремонте и обслуживании									
Рементопригодность	способность быстрого восстановления работоспособности при обслуживании и ремонте									
Сохраняемость во времени характеристик в заданных пределах	сохраняемость при хранении или транспортировке									

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса								
4	<p>«Простой выбор» Укажите соответствие левого и правого столбцов</p> <table border="0"> <tr> <td>Сроки хранения журналов эксплуатации;</td> <td>постоянно</td> </tr> <tr> <td>сводных ведомостей</td> <td>4 года</td> </tr> <tr> <td>месячных и квартальных отчётов</td> <td>3 года</td> </tr> <tr> <td>годовых отчётов</td> <td>2 года</td> </tr> </table>	Сроки хранения журналов эксплуатации;	постоянно	сводных ведомостей	4 года	месячных и квартальных отчётов	3 года	годовых отчётов	2 года	4 балл
Сроки хранения журналов эксплуатации;	постоянно									
сводных ведомостей	4 года									
месячных и квартальных отчётов	3 года									
годовых отчётов	2 года									

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
5	«Простой выбор» Укажите верный ответ Сроки проверки знаний техники безопасности и технической эксплуатации для рабочих: 1. ежедневно; 2. ежегодно; 3. раз в три года;	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
6	«Простой выбор» Укажите верный ответ ... канализация – система устройств, предназначенная для транспортировки сточных вод самотеком от канализационных выпусков здания до городской канализационной сети. 1. Дворовая; 2. Внутренняя; 3. Напорная.	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
9	«Простой выбор» Укажите верный ответ Наименьшая глубина заложения лотка трубопровода дворовой канализации на: 1. 0,3 м больше глубины промерзания грунта; 2. 0,3 м меньше глубины промерзания грунта; 3. Равна глубине промерзания грунта.	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
10	«Простой выбор» Укажите верный ответ Как ставят новые водопроводы наружной сети под рабочую нагрузку: 1. На полную рабочую мощность; 2. Медленным открытием задвижек; 3. Постепенно, чтобы избежать замутнения воды.	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Составить нормы технологического режима сооружений (решеток, песколовков, первичных и вторичных отстойников, аэротенков, метантенков, аэробных стабилизаторов).

2. Составить годовой график планово-предупредительного ремонта основных сооружений и оборудования очистных сооружений канализации.

3. Обосновать изменение качества очистки сточных вод при увеличении в аэротенках объёма регенератора за счёт зоны аэрации сточных вод.

4. Теоретически обосновать изменение условий и параметров обработки.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Составить нормы технологического режима сооружений (решеток, песколовков, первичных и вторичных отстойников, аэротенков, метантенков, аэробных стабилизаторов).

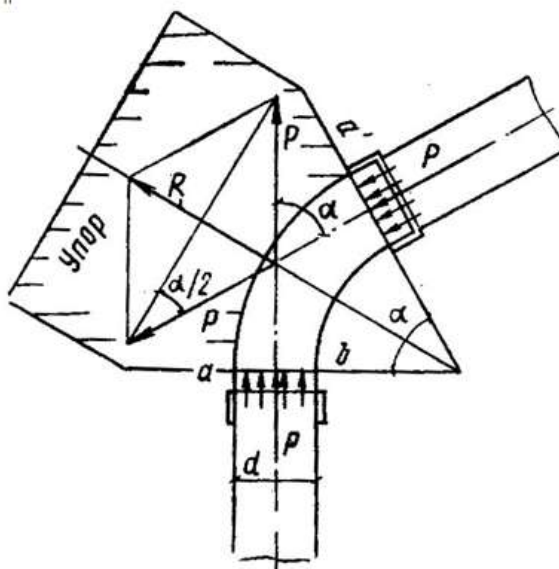
2. Составить годовой график планово-предупредительного ремонта

- основных сооружений и оборудования очистных сооружений канализации.
3. Обосновать изменение качества очистки сточных вод при увеличении в аэротенках объёма регенератора за счёт зоны аэрации сточных вод.
 4. Теоретически обосновать изменение условий и параметров обработки осадка и ила в случае вывода одного из отстойников на ремонт.
 5. Составить штатное расписание очистной станции водопровода, производительность и состав сооружений принять согласно выполненному в курсе «Водоснабжение» курсовому проекту.
 6. Разработать штатное расписание очистной станции канализации производительность и состав сооружений принять из курсового проекта, выполненного в курсе «Очистка сточных вод».
 7. Оценить влияние на работу канализационной сети изменений в показателях сбрасываемых стоков предприятия [9] (табл.10).

Таблица 10

Наименование параметров и единицы измерения	Значения параметров	
	По время присоединения предприятия к городскому коллектору	Спустя девять лет после присоединения предприятия к городскому коллектору
Общее количество стоков, м ³ /сут	200	500
pH среды	6,7	5,1
Сухие вещества, мг/л	300	520
Взвешенные вещества, мг/л	170	130
Свободная серная кислота, мг/л	150÷300	3000
БПК ₅ , мг/л	150	150

Какие меры следует принять организации ВКХ для предотвращения аварий на участке коллектора, принимающего данные стоки?



2. Водопровод (из чугунных раструбных труб) $d=300$ мм имеет поворот под углом $\alpha=60^\circ$ (рис.29). Определить усилие R , на которое должен быть рассчитан упор, если давление в трубопроводе $p=343$ кПа.

Рис. 29. Расчётная схема упора

3. Для прочистки канализационного самотечного трубопровода $d_{m/n}=500$ мм (рис. 3) используется полый металлический шар, диаметр которого $d_{ш}=0.8d_{m/n}$. Шар стесняет сечение трубопровода и создаёт в колодце подпор воды $h=2$ м над верхом трубы. Шар прижимается к верхней полуокружности трубы осадок смывается струей

воды, вытекающей из под шара.

Определить силу P (рис.31), которую необходимо приложить, чтобы удержать шар в назначенном месте.

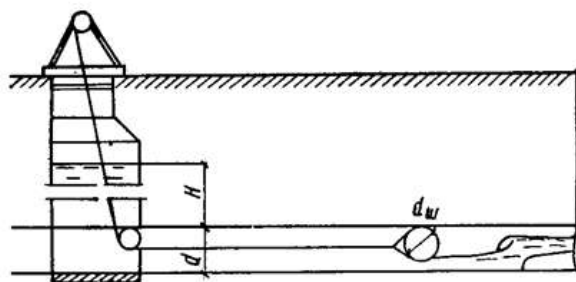


Рис. 3 Расчётная схема канализационного колодца в момент прочистки сети

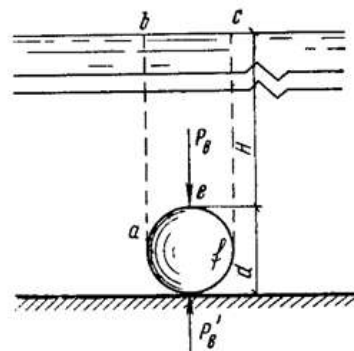


Рис. 4 Действие сил на шар в канализационной сети

8. Глубина скважины - 27 м, длина фильтра – 8 м. Водоносный горизонт составляет от 15 до 26 м. Найти: 1) до какого уровня допустимо снижение уровня воды при работе фильтра, чтобы фильтр находился постоянно в рабочем состоянии (т.е. вода не должна снижаться ниже верха фильтра); 2) по паспортным данным допускается принимать понижение воды на 5 м. Как изменится скорость фильтрации воды через фильтр?
9. Исходный ил имеет влажность после уплотнения 94 %. Сколько потребуется добавить воды для получения ила влажностью 94,5 %.
10. Исходный сырой осадок имеет влажность 95,6 %. Что необходимо сделать для получения осадка влажностью 95 %? Сколько удалится иловой воды, если в ней концентрация взвешенных веществ составляет 2000 мг/л?
11. Для составления смеси из сырого осадка и ила используются осадок влажностью – 95% и зольностью – 26,7 %; ил влажностью – 97,3 % и зольностью – 31 %. Определить влажность и зольность смеси при соотношениях по объёму ил/осадок=0,5/1; 1/1; 0,8/1; 1,2/1; 1,4/1.
12. Исходная смесь из осадка и ила имеет влажность – 96,25 % и зольность – 32,3 %. Какой будет влажность и зольность при степени сбраживания 15, 30 и 40 %? Сколько при этом выделится газа в кубометрах (из расчёта на 1 м³ сбраживаемой смеси при заданных значениях степени сбраживания)?
13. Загружаемая в метантенк смесь осадка и ила имеет влажность – 94,3 %, а зольность – 28,25 %. Стабилизированная смесь после метантенков имеет влажность: 1) 95,9 %; 2) 30,7 %; 3) 32,7 %
и соответствующие значения зольности

1) 29,5 %; 2) 30,7 %; 3) 32,7 %.

Определить для каждого случая степень распада органических веществ и

вычислить значения удельного выхода газа.

14. За счёт чего в метантенках может уменьшиться степень распада органических веществ и к чему это приведёт?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Критерии оценивания качества эксплуатации. Цель оценивания качества эксплуатации.
2. Исходные материалы для оценки качества эксплуатации и требования, предъявляемые к ним.
3. Техническая документация и предъявляемые к ней требования.
4. Цели и содержание пусконаладочных работ.
5. Оперативное управление системами, диспетчеризация. Содержание работы и ответственность диспетчера.
6. Содержание и назначение планово-профилактического осмотра подземного водозабора со скважинами.
7. Анализ работы подземного водозабора, определение путей улучшения его работы.
8. Общие требования, предъявляемые к речным водозаборам. Содержание оперативного контроля за работой водозабора и наблюдение за источником водоснабжения.
9. Анализ работы и обоснование мер по интенсификации водозаборов.
10. Содержание пусконаладочных работ головных сооружений водопровода.
11. Содержание основных производственных операций при работе насосных станций.
12. Содержание работ по диагностике оборудования, контроля за изменением параметров насосных агрегатов и за состоянием строительных конструкций зданий станций.
13. Требования к условиям труда при эксплуатации насосных станций.
14. Содержание пусконаладочных работ на насосных станциях.
15. Анализ качества эксплуатации насосных станций.
16. Пути повышения экономичности работы насосных станций.
17. Контроль за скрытыми утечками. Поиск утечек, оценка объемов.
18. Мониторинг пропускной способности сети. Цель мониторинга, его способы.
19. Ремонтные работы на сети. Их планирование. Основные виды ремонтных работ.
20. Профилактическая промывка сетей. Технологии промывки.
21. Восстановление труб (санация). Способы санации.
22. Аварийно-восстановительные работы на водопроводной сети.
23. Пусконаладочные работы на водопроводной сети.
24. Общие требования к системе сбора и отведения воды.
25. Оценка и определение режима поступления сточных вод в

- водоотводящие сети.
26. Надзор за состоянием канализационной сети. Планирование осмотров сети. Требования к условиям труда и безопасности жизнедеятельности.
 27. Диагностика технического состояния канализационных коллекторов.
 28. Профилактические работы на сети водоотведения. Организация и проведение работ по прочистке сетей водоотведения.
 29. Организация и выполнение аварийно-восстановительных работ на сети водоотведения.
 30. Изучение работы системы водоотведения. Мониторинг расходов, изучение качества сточных вод.
 31. Основные функции систем водоснабжения и водоотведения. Виды отказов эксплуатации систем.
 32. Критерии оценивания качества эксплуатации. Цель оценивания качества эксплуатации.
 33. Цель и виды технического обслуживания объектов водоснабжения и водоотведения.
 34. Исходные материалы для оценки качества эксплуатации и требования, предъявляемые к ним.
 35. Техническая документация и предъявляемые к ней требования.
 36. Необходимость и обоснование путей интенсификации систем и объектов водоснабжения и водоотведения.
 37. Цели и содержание пусконаладочных работ.
 38. Оперативное управление системами, диспетчеризация. Содержание работы и ответственность диспетчера.
 39. Общие требования, предъявляемые к подземным водозаборам. Содержание оперативной работы и организацию производственного контроля.
 40. Характерные нарушения, возникающие при эксплуатации водозаборов со скважинами.
 41. Содержание и назначение планово-профилактического осмотра подземного водозабора со скважинами.
 42. Анализ работы подземного водозабора, определение путей улучшения его работы.
 43. Общие требования, предъявляемые к речным водозаборам. Содержание оперативного контроля за работой водозабора и наблюдение за источником водоснабжения.
 44. Специфика работ по обслуживанию водозаборов из поверхностных источников и особые требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности.
 45. Анализ работы и обоснование мер по интенсификации водозаборов.
 46. Содержание пусконаладочных работ головных сооружений водопровода.
 47. Общие требования, предъявляемые к насосным станциям. Дежурный персонал, его обязанности.
 48. Содержание основных производственных операций при работе

- насосных станций.
49. Содержание работ по оперативному контролю и профилактическому обслуживанию насосных станций.
 50. Содержание работ по диагностике оборудования, контроля за изменением параметров насосных агрегатов и за состоянием строительных конструкций зданий станций.
 51. Характерные отказы в работе насосных агрегатов, их причины и выявление.
 52. Требования к условиям труда при эксплуатации насосных станций.
 53. Содержание пусконаладочных работ на насосных станциях.
 54. Анализ качества эксплуатации насосных станций.
 55. Пути повышения экономичности работы насосных станций.
 56. Общие требования, предъявляемые к системе подачи и распределения воды.
 57. Основные факторы, отрицательно влияющие на техническое состояние водопроводной сети.
 58. Содержание оперативной работы и санитарного контроля за состоянием водопроводной сети. Осмотр сетей. Требования к технике безопасности труда.
 59. Контроль за скрытыми утечками. Поиск утечек, оценка объемов.
 60. Мониторинг пропускной способности сети, его цели и способы.
 61. Планирование ремонтных работ на сети. Их основные виды.
 62. Профилактическая промывка сетей. Технологии промывки.
 63. Восстановление труб (санация). Способы санации.
 64. Профилактическая защита труб от коррозии.
 65. Аварийно-восстановительные работы на водопроводной сети.
 66. Содержание работ по эксплуатации резервуаров на водопроводной сети.
 67. Анализ работы и пути интенсификации системы подачи и распределения воды.
 68. Пусконаладочные работы на водопроводной сети.
 69. Общие требования к системе сбора и отведения воды.
 70. Оценка и определение режима поступления сточных вод в водоотводящие сети.
 71. Условия транспортировки сточных вод сети водоотведения. Трудности, возникающие при транспортировке.
 72. Надзор за состоянием канализационной сети. Планирование осмотров сети. Требования к условиям труда и безопасности жизнедеятельности.
 73. Диагностика технического состояния канализационных коллекторов.
 74. Профилактические работы на сети водоотведения. Организация и проведение работ по прочистке сетей водоотведения.
 75. Планово-предупредительный ремонт сетей водоотведения. Планирование, виды ремонтных работ, санация.
 76. Организация и выполнение аварийно-восстановительных работ на сети водоотведения.
 77. Особенности эксплуатации канализационных насосных станций.

78.Изучение работы системы водоотведения. Мониторинг расходов, изучение качества сточных вод.

79.Оценка качества эксплуатации систем водоотведения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие положения по эксплуатации СВиВ	ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
2	Водозаборы, водоводы. Основные параметры эксплуатации. Надзор, ремонт. Учет подачи воды и утечек	ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Водоотводящие сети и насосные станции на них.	ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
4	Особенности эксплуатации станций очистки природной и сточной воды	ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Эксплуатация сооружений по обработке осадка на очистных станциях	ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

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

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

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

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

Защита 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. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108364.html>

2. Бутко, Д. А. Эксплуатация систем водоснабжения : учебное пособие / Д. А. Бутко, А. В. Бутко, Е. Е. Щуцкая. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 217 с. — ISBN 978-5-7890-1732-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117792.html>

3. Ярославцев, М. В. Эксплуатация и ремонт электрического

транспорта. Ч.1. Восстановление эксплуатационных свойств деталей : учебное пособие в 2 частях / М. В. Ярославцев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-7782-3946-3 (ч.1), 978-5-7782-3945-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98762.html>

4. Соколов Л.И. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Соколов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — 978-5-9729-0247-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78252.html>

5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. ПОТ РМ-025-2002 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22694.html> — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

6. Технология ремонтных работ зданий и их инженерных систем : Учебное пособие / сост. В. М. Лебедев. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. - 183 с. URL:

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

8. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23741>.— ЭБС «IPRbooks».

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 ПО: LibreOffice

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

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

<http://docs> –нормативная документация
<http://www.gostrf.com/>
 типовые проекты Министерство природных ресурсов и экологии РФ –
<http://www.mnr.gov.ru/>
 Росприроднадзор - <https://rpn.gov.ru/>
 Природа России - <http://www.priroda.ru/>
 Интернет ресурсы Ресурс информационно-телекоммуникационной сети
 «Интернет» <http://www.edu.ru/>
 Современные профессиональные базы данных
<http://www.gostrf.com/>
 типовые проекты
 Образовательный портал ВГТУ

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Лабораторные установки и стенды.
2. Контрольно-измерительные приборы (манометры, секундомеры, термометры).
3. Аудио- и видеотехника.
4. Проектные материалы, учебные видео- и фотоматериалы, плакаты.

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

По дисциплине «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 оценки пропускной способности трубопроводов, очистных сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории. Возможны выезды на объекты эксплуатации для анализа параметров эксплуатации, знакомства с должностными инструкциями, регламентами работы сооружений. Графиками работы вспомогательного оборудования станции очистки и графиками планово-предупредительных осмотров и ремонтов.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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