



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной
экологии и городского хозяйства

Суханова Суханова И.И.
« 04 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2022

Санкт-Петербург, 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – изучение основных методов обследования и анализа работы инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Задачи дисциплины:

- изучения вопросов, связанных с обследованием и анализом работы систем ВиВ;
- усвоение слушателями предусмотренных учебной программой разделов и тем дисциплины путем проведения с ними лекционных занятий;
- привитие слушателям навыков самостоятельной работы со специальной и нормативно-справочной литературой, научно-технической и проектной документацией в области систем ВиВ;
- развитие у слушателей творческого мышления и профессиональных навыков в решении задач по обследованию и анализу работы систем ВиВ.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-3. Способен эксплуатировать и оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;

ПК-4. Способен контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов, сбросов сточных вод, соблюдение экологических стандартов и нормативов;

В результате изучения дисциплины «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» слушатель должен:

знать: нормативную и справочную литературу, передовой отечественный и зарубежный опыт в области обследования и анализа работы систем ВиВ, нормативно-правовые документы в области обследования и анализа работы систем ВиВ;

уметь: применять на практике полученные теоретические знания, нормативную и техническую документацию в области обследования и анализа работы систем ВиВ, разрабатывать технические задания на обследование систем водопользования;

владеть: методами ведения технических измерений и обработки результатов измерения, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных при решении прикладных задач.

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по учебным занятиям)	32
в т.ч. лекции	28
практические занятия (ПЗ)	4
др. виды аудиторных занятий	-
Самостоятельная работа (СР)	8
Текущий контроль	
<i>Расчетно-графическая работа (РГР)</i>	-
<i>Контрольная работа (К)</i>	-
Промежуточная аттестация	
<i>Курсовой проект (КП)</i>	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-
<i>Зачет</i>	-

<i>Дифференцированный зачет</i>	+
<i>Экзамен</i>	-
Общая трудоемкость	-
часы:	40

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№№ пп	Наименование	Всего час.	В том числе			Формиру- емые компетен ции
			лекции	практич. занятия	СРС	
1	Тема 1. Обследование и анализ систем водоснабжения.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
2	Тема 2. Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	3	2	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
3	Тема 3. Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
4	Тема 4. Модернизация водопроводных очистных сооружений.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
5	Тема 5. Обследование и анализ систем водоотведения.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
6	Тема 6. Обследование и анализ работы канализационных насосных станций.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
7	Тема 7. Обследование и анализ работы сооружений для очистки сточных вод.	5	4	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
8	Тема 8. Обследование и анализ работы сооружений для обработки осадков сточных вод.	3	2	0,5	0,5	ПК-3; ПК-4
11	Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	4	-	-	4	ПК-3; ПК-4
ИТОГО		40	28	4	8	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Обследование и анализ систем водоснабжения.

Методы обследования и диагностики трубопроводов, основное оборудование, оценка результатов обследования.

Тема 2. Основные методы восстановления сетей водоснабжения.

Новые технологии, применяемые при ремонте, реконструкции и строительстве сетей водоснабжения.

Тема 3. Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.

Обследование водопроводных станций Санкт-Петербурга. Анализ и оценка технологической схемы подготовки воды, состояния основных сооружений и условий

реагентной обработки. Анализ сооружений обработки производственных стоков ВОС (промывных вод фильтровальных сооружений и осадка).

Тема 4. Модернизация водопроводных очистных сооружений.

Модернизация водопроводных очистных сооружений. Оборудование и сооружения для применения гипохлорита натрия вместо газообразного хлора при обеззараживании воды. Установки приготовления и дозирования аммиачной воды. Сооружения для обработки и повторного использования промывных вод фильтровальных сооружений.

Тема 5. Обследование и анализ систем водоотведения.

Испытание на герметичность и прямолинейность сетей водоотведения. Инфильтрация и эксфильтрация. Способы и средства измерения расхода и уровня воды в безнапорных сетях и тоннельных коллекторах. Видео диагностика. Способы обнаружения балластных потоков. Способы оценки физического износа внутренних систем водоотведения.

Тема 6. Обследование и анализ работы канализационных насосных станций.

Способы и средства измерения подачи, напора, потребляемой мощности. Методика экспериментального построения фактических параметрических характеристик насосов. Техническое обследование строительных конструкций КНС.

Тема 7. Обследование и анализ работы сооружений для очистки сточных вод.

Способы и средства измерения: расходов сточной воды и ее распределения по сооружениям; воздуха; дезинфицирующих и других реагентов, используемых в процессе очистки; потребления электроэнергии. Оценка качества очищенных сточных вод. Оценка технологических параметров работы отдельных сооружений. Анализ эксплуатационных характеристик станций очистки сточных вод при помощи компьютерного моделирования.

Тема 8. Обследование и анализ работы сооружений для обработки осадков сточных вод.

Способы и средства измерения: расходов осадков; влажности; уровней в емкостных сооружениях. Обследование и анализ работы систем транспортировки необезвоженных осадков, систем уплотнения и обезвоживания. Обследование и анализ работы систем транспортировки обезвоженных осадков.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
1	Тема 1.	Обследование и анализ систем водоснабжения. Рассмотрение примеров обследования и диагностики сетей водоснабжения.
2	Тема 2.	Основные методы восстановления сетей водоснабжения. Рассмотрение примеров применения методов восстановления сетей водоснабжения.
3	Тема 3.	Эксплуатация водопроводных очистных сооружений. Рассмотрение примеров обследования и анализа работы водопроводных очистных сооружений.
4	Тема 4.	Модернизация водопроводных очистных сооружений. Рассмотрение примеров модернизации водопроводных очистных сооружений.

5	Тема 5.	Обследование и анализ систем водоотведения. Рассмотрение примеров обследования и анализа наружных и внутренних сетей водоотведения.
6	Тема 6.	Обследование и анализ работы канализационных насосных станций. Рассмотрение способов и средств измерения подачи, напора, потребляемой мощности. Методика экспериментального построения фактических параметрических характеристик насосов. Техническое обследование строительных конструкций КНС.
7	Тема 7.	Обследование и анализ работы сооружений для очистки сточных вод. Рассмотрение примеров обследования и анализа работы сооружений для очистки сточных вод.
8	Тема 8.	Обследование и анализ работы сооружений для обработки осадков сточных вод. Рассмотрение примеров обследования и анализа работы сооружений для обработки осадков сточных вод.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	1	Обследование и анализ систем водоснабжения.	Изучение литературы по теме.	0,5
2	2	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	Изучение литературы по теме.	0,5
3	3	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	Изучение литературы по теме.	0,5
4	4	Модернизация водопроводных очистных сооружений.	Изучение литературы по теме.	0,5
5	5	Обследование и анализ систем водоотведения.	Изучение литературы по теме.	0,5
6	6	Обследование и анализ работы канализационных насосных станций.	Изучение литературы по теме.	0,5
7	7	Обследование и анализ работы сооружений для очистки сточных вод.	Изучение литературы по теме.	0,5
8	8	Обследование и анализ работы сооружений для обработки осадков сточных вод.	Изучение литературы по теме.	0,5
9	Подготовка к сдаче и сдача дифференцированного зачета			4
10	ВСЕГО			8

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-8	ПК-3. Способен эксплуатировать и оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	Знать: основы пусконаладочных работ, современные технологии строительства и реконструкции систем ВиВ, экономику водопроводно-канализационного хозяйства
			Уметь: применять теоретические данные по составлению плана работ, анализировать достоинства и недостатки различных технологий реконструкции, определять и рассчитывать технико-экономические показатели.
			Владеть: методами анализа и составления плана пусконаладочных работ, способами аргументированного обоснования внедрения новых технологий в системы ВиВ, методами расчета и анализа технико-экономических показателей.
2	1-8	ПК-4. Способен контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов, сбросов сточных вод, соблюдение экологических стандартов и нормативов	<p>Знать: основные показатели и характеристики работы систем ВиВ</p> <p>Уметь: осуществлять корректировку работы систем ВиВ с целью достижения показателей, обеспечивающих высокую энергоэффективность и</p>

			экологическую безопасность.
			Владеть: навыками анализа показателей работы систем ВиВ и определения мероприятий по улучшению качества работы систем ВиВ.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

7.2.1. Текущий контроль выполняется в ходе изучения теоретического материала в виде тестирования.

Тестовые задания:

1. К какому персоналу относятся машинисты насосных станций?
 - а) дежурный персонал – правильный ответ
 - б) административно-технический
 - в) ремонтный

2. В каких режимах осуществляется проверка сооружений в ходе пусконаладочных работ?
 - а) при проектных нагрузках
 - б) при фактических нагрузках
 - в) в условиях перегрузок
 - г) при всех перечисленных вариантах – правильный ответ

3. Какой срок простоя скважины является максимальным, после которого следует демонтировать погружной насос, а скважину законсервировать?
 - а) 1-2 недели – правильный ответ
 - б) 1 месяц
 - в) 1-2 дня
 - г) 1 квартал

4. Работы, требующие спуск в колодцы и камеры переключения выполняются бригадами из:
 - а) трех человек (двое страхующих) – правильный ответ
 - б) двух человек (один страхующий)
 - в) трех человек (один страхующий)

5. Какие варианты заливки насоса целесообразны в случае установки насоса с положительной высотой всасывания и присутствия на всасывающей трубе обратного клапана?
 - а) заливка из напорного трубопровода – правильный ответ
 - б) заливка из резервного напорного бака – правильный ответ
 - в) заливка самотеком из приемного резервуара
 - г) заливка с применением вакуум-насоса

6. Для построения характеристик насоса производят замеры не менее чем при...
- а) 16 подачах – правильный ответ
 - б) 10 подачах
 - в) 5 подачах
 - г) 12 подачах
7. Коррозионная активность воды оценивается значением...
- а) индекса Ланжелье – правильный ответ
 - б) индекса Шези
 - в) индекса Прандтля
 - г) индекса Жуковского
8. Недопустимое снижение концентрации активного хлора свидетельствует о...
- а) о недостаточной проточности сети – правильный ответ
 - б) слабый водообмен в водонапорных резервуарах – правильный ответ
 - в) о негерметичности сетей
 - г) на дефекты систем вентиляции резервуаров
 - д) неправильное ведение ремонтных работ
9. Какая промывка применяется, когда отложения имеют большую прочность?
- а) гидравлическая
 - б) гидропневматическая
 - в) механическая – правильный ответ
 - г) гидромеханическая – правильный ответ
10. Процесс, вызывающий разрушение подсводного пространства канализационных коллекторов и колодцев из железобетона:
- а) газовая коррозия – правильный ответ
 - б) истирание потоком стенок
 - в) периодические гидравлические прыжки в местах сопряжения сетей
 - г) нехватка кислорода в потоке сточных вод – правильный ответ
11. В случае переполнения приемного резервуара из-за отказа насосов или их недостаточной производительности, приемный резервуар...
- а) отключается от подводящего коллектора и сточные воды отводятся по аварийному выпуску – правильный ответ
 - б) насосы продолжают работать несмотря на возрастающий уровень в мокром отделении
 - в) шиберный затвор частично прикрывается чтобы снизить поступление сточных вод в резервуар.
12. С какой периодичностью производится полное опорожнение приемного резервуара КНС и промывка его стен и днища струями воды из бродспойта?
- а) каждые 3 суток – правильный ответ
 - б) 1 раз в месяц
 - в) 1 раз в неделю
 - г) 1 раз в квартал
13. На основании показаний КИП регулярно подсчитывается КПД насосов. При снижении КПД на ... %, насос следует вывести в резерв для осмотра и ремонта.

- а) 5–8% - правильный ответ
- б) 1-2 %
- в) 15%
- г) 30%

14. Положение поверхности уплотненного осадка в камере отстойников для водоподготовки можно определить...

- а) визуально
- б) с помощью шеста – правильный ответ
- в) по манометру
- г) по уровню воды в отстойнике

15. Озон используется для обеззараживания воды. Все элементы установок и оборудования, с которыми соприкасается озон, должны быть устойчивы к нему. Какие материалы следует исключить при эксплуатации установок?

- а) сталь – правильный ответ
- б) чугун – правильный ответ
- в) медь – правильный ответ
- г) резина – правильный ответ
- д) нержавеющая сталь
- е) алюминий

16. Что делают перед включением гидроэлеватора для откачки осадка в вертикальных и горизонтальных песколовках

- а) слежавшийся осадок разрыхляют с помощью струи воды, которая подается по специальным трубам – правильный ответ
- б) отключают подачу воды в песколовку
- в) подают воздух для рыхления осадка
- г) рыхлят осадок специальным шестом

17. Для восстановления свойств почвы полей фильтрации необходимо производить:
а) периодическая вспашка полей, которую проводят от 1–2 до 2–3 раз в год – правильный ответ

- б) нагнетание чистой воды, для обеспечения промывки
- в) засевание поля трясником
- г) периодическая остановка подачи сточных вод на 1-2 дня

18. Интенсивность и равномерность орошения поверхности биофильтра определяют с помощью...

- а) мерных бачков – правильный ответ
- б) с помощью пьезометрических трубок
- в) анализа биопленки

19. При наладке аэротенка осуществляется выращивание активного ила. Каждую смену, или 2 раза в сутки, в стеклянную мерную посуду берут воду из аэротенка, дают ей отстояться 30 мин, а затем определяют объем осевшего на дно ила. Когда объем ила достигнет ... % объема набранной смеси и ил будет представлять однородную суспензию быстро осаждающихся хлопьев, можно начинать эксплуатацию аэротенка, постепенно доводя нагрузки до расчетных.

- а) 25-30% - правильный ответ
- б) 50%
- в) 80%

г) 10-15%

20. Для борьбы с кольматацией дренажной системы иловых площадок целесообразно выполнять:

- а) заменяемую систему неглубоко заложенных дренажных труб, засыпанных слоем крупнозернистого материала
- б) рыхлить слой осадка и фильтрующего слоя
- в) делать борозды в слое осадка с отводом воды в поверхностные лотки
- г) уплотнять слой осадка грузом

7.2.2. Задания по расчету и оптимизации работы канализационной очистной станции выполняются в компьютерном классе и с использованием программы «Q 1400». Расчеты выполняются для 4-х режимов эксплуатации: в зимний период, в летний период, при аварийной работе и в режиме максимальной экономии расходов на эксплуатацию. Составляется отчет с выводами по каждому режиму.

Вариант 1.

Расход сточных вод: 40-70 м³/сут
Температура в летний сезон: 20 град.
Температура в зимний сезон: 15 град.
БПК полн. = 200мг/л
Содержание взвешенных веществ: 220 мг/л

Вариант 2.

Расход сточных вод: 40-70 м³/сут
Температура в летний сезон: 19 град.
Температура в зимний сезон: 14 град.
БПК полн. = 220мг/л
Содержание взвешенных веществ: 250 мг/л

Вариант 3.

Расход сточных вод: 40-70 м³/сут
Температура в летний сезон: 19 град.
Температура в зимний сезон: 15 град.
БПК полн. = 230мг/л
Содержание взвешенных веществ: 260 мг/л

Вариант 4.

Расход сточных вод: 40-70 м³/сут
Температура в летний сезон: 20 град.
Температура в зимний сезон: 15 град.
БПК полн. = 220мг/л
Содержание взвешенных веществ: 250 мг/л

Вариант 5.

Расход сточных вод: 40-70 м³/сут
Температура в летний сезон: 18 град.
Температура в зимний сезон: 13 град.
БПК полн. = 200мг/л
Содержание взвешенных веществ: 220 мг/л

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации слушателей.

1. Современные методы определения технического состояния трубопроводов.
2. Оперативная и текущая дефектоскопия.
3. Что такое диагностика?
4. Сбор исходных данных и анализ статистической информации о трубопроводных сетях и сооружениях системы водоснабжения.
5. Анализ статистической информации о трубопроводных сетях и сооружениях на них системы водоснабжения.
6. Виды аварий и причины их возникновения.
7. Анализ статистических данных по водопотреблению.
8. Диагностические обследования и дефектоскопия водопроводных сетей и сооружений системы водоснабжения.
9. Манометрические исследования. Проведение единой манометрической съемки.
10. Обработка данных манометрических измерений.
11. Исследование водопотребления (измерение расходов воды).
12. Обработка данных измерений расходов воды.
13. Неучтенные и непроизводительные расходы воды.
14. Структура неучтенных расходов и потерь воды.
15. Организационно-учетные расходы и потери воды.
16. Оформление картографических материалов по выявленным дефектам и техническим недостаткам на водопроводных сетях.
17. Разработка рекомендаций по работе водопроводной сети и выбору оптимальных гидравлических режимов.
18. Испытание на герметичность и прямолинейность сетей водоотведения.
19. Инфильтрация и эксфильтрация.
20. Способы и средства измерения расхода и уровня воды в безнапорных сетях и тоннельных коллекторах.
21. Видеодиагностика. Способы обнаружения балластных потоков.
22. Способы оценки физического износа внутренних систем водоотведения.
23. Способы и средства измерения подачи, напора, потребляемой мощности.
24. Методика экспериментального построения фактических параметрических характеристик насосов.
25. Техническое обследование строительных конструкций КНС.
26. Способы и средства измерения: расходов сточной воды и ее распределения по сооружениям; воздуха; дезинфицирующих и других реагентов, используемых в процессе очистки; потребления электроэнергии.
27. Оценка качества очищенных сточных вод.
28. Оценка технологических параметров работы отдельных сооружений.
29. Анализ эксплуатационных характеристик станций очистки сточных вод при помощи компьютерного моделирования.
30. Способы и средства измерения: расходов осадков; влажности; уровней в емкостных сооружениях.
32. Обследование и анализ работы систем транспортировки необезвоженных осадков, систем уплотнения и обезвоживания.
33. Обследование и анализ работы систем транспортировки обезвоженных осадков.

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации

слушателей.

Не предусмотрено.

7.3.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Не предусмотрено.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура проведения текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.5.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачет. Зачет проводится в устной форме.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;– точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">– умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none">– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;– владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;– применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;– грамотно обосновывает ход решения задач;– безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;– творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
--	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 %</p>	<p>знания: – достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; – усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; – использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; – владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: – самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; – обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 55-69%</p>	<p>знания: – достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; – усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; – умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: – работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; – достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</p>	<p>знания: – фрагментарные знания по дисциплине; – отказ от ответа (выполнения письменной работы); – знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p>

	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не умеет использовать научную терминологию; – наличие грубых ошибок <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – низкий уровень культуры исполнения заданий; – низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – отсутствие навыков самостоятельной работы; – не может обосновать алгоритм выполнения заданий
--	--

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание

	основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.	ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	- знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<i>При выполнении практического задания билета обучающийся (слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>	Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с существенным и неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	<i>Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>	<i>Обучающийся (слушатель) правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения

	ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
--	--	---	---	---

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы
Основная литература	
1	Кадысева, А. А. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / А. А. Кадысева, И. Г. Ушакова, С. А. Анисимова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-89764-481-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64857
2	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
Дополнительная литература	
1	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488857

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRsmart»	https://www.iprbookshop.ru/
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

eLIBRARY.RU	
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	https://www.consultant.ru

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).
2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).

8.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся (слушателю) необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Кроме того, важнейшим этапом

изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (слушателей);
- подготовка к дифференцированному зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники.
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является дифференцированный зачет. Форма проведения дифференцированного зачета – устно.

Программу составил (и):
доцент кафедры ВиЭ, к.т.н., доцент


(подпись) (В.П. Верховуров)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры ВиЭ _____
«22» июня 2022 г., протокол № 09.

Заведующий кафедрой ВиЭ
к.т.н., доцент


(подпись) (А.В. Кудрявцев)

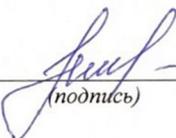
Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ИЭиГХ
«27» июня 2022 г., протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии факультета,
декан факультета ИЭиГХ
к.т.н., доцент


(И.И. Суханова)

Согласовано:

Начальник учебно-методического
управления,
к.э.н., доцент


(подпись) (А.О. Михайлова)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.


(подпись) (В.В. Виноградова)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины (модуля)
«Эксплуатация систем водоснабжения и сетей водоотведения»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			
3			