



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Региональные вопросы водоснабжения

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Водоснабжение и  
водоотведение

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является подготовка выпускника для строительной, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и исследовательской деятельности в области водоснабжения.

Задачи дисциплины:

- дать необходимый объем знаний в области устройства систем водоснабжения Санкт-Петербурга;
- научить студентов самостоятельно проводить обследование и анализ работы объектов существующих систем водоснабжения;
- научить студентов принимать обоснованные решения по выбору оптимального варианта модернизации существующих систем водоснабжения;
- сформировать у студентов навыки разработки перспективных планов развития существующих систем водоснабжения с учетом мирового опыта в этой области техники;
- выработать приемы и навыки проверочных расчетов существующих сооружений с целью оценки их реальных возможностей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Разрабатывает варианты проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на основании представленных исходных данных и результатов изысканий	<b>знает</b> основы проектирования систем водоснабжения с учетом региональных особенностей <b>умеет</b> проектировать системы водоснабжения с учетом региональных особенностей <b>владеет</b> навыком проектирования систем водоснабжения с учетом региональных особенностей
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Применяет рекомендации нормативно-технических и нормативно-методических документов для выполнения расчетов, определения технологических параметров и конструктивных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	<b>знает</b> региональные нормативные документы для проектирования систем водоснабжения <b>умеет</b> пользоваться региональными нормативными документами для проектирования систем водоснабжения <b>владеет</b> навыком использования региональных нормативных документов для проектирования систем водоснабжения

ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	ПК-2.2 Выполняет расчеты для обоснования проектных решений	<b>знает</b> региональные поправки для расчета систем водоснабжения <b>умеет</b> выполнять расчет систем водоснабжения с учетом региональных особенностей <b>владеет</b> навыком выполнения расчета систем водоснабжения с учетом региональных особенностей
ПК-3 Способен разрабатывать технологию функционирования систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Осуществляет выбор технологии и расчет основных технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	<b>знает</b> технологии работы систем водоснабжения с учетом региональных особенностей <b>умеет</b> осуществлять выбор наиболее оптимальной технологии системы водоснабжения с учетом особенностей региона <b>владеет</b> навыком осуществления выбора наиболее оптимальной технологии системы водоснабжения с учетом особенностей региона

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.08 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
2	Водопроводные сети	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
3	Насосы и насосные станции	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.2
4	Основы водоснабжения и водоотведения	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.9, ОПК-6.13, ОПК-4.2

Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Знать: конструктивные особенности и технологию функционирования внутренних водопроводных сетей

Уметь: разрабатывать внутренние водопроводные сети

Владеть: навыком разработки внутренних водопроводных сетей

Водопроводные сети

Знать: конструктивные особенности и технологию функционирования водопроводных сетей

Уметь: разрабатывать водопроводные сети

Владеть: навыком разработки водопроводных сетей

Насосы и насосные станции

Знать: конструктивные особенности и технологию функционирования насосных станций

Уметь: разрабатывать насосные станции

Владеть: навыком разработки насосных станций

Основы водоснабжения и водоотведения

Знать: основы устройства и функционирования систем водоснабжения

Уметь: определять основные характеристики систем водоснабжения

Владеть: навыком определения основных характеристик систем водоснабжения

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-1.10, ОПК-1.11, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			6
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	52,2		52,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Общая характеристика системы водоснабжения Санкт-Петербурга и его пригородов. Источники водоснабжения.										
1.1.	Характеристика системы водоснабжения Санкт-Петербурга.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
1.2.	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
1.3.	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
1.4.	Оценка уровня стабильности и методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
2.	2 раздел. Система подачи и распределения воды (СПРВ) Санкт-Петербурга.										
2.1.	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
2.2.	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.	6	4		4				5	13	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
2.3.	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	6	4		4				2,2	10,2	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1

3.	3 раздел. Водопроводные очистные сооружения Санкт-Петербурга. Перспективы развития систем водоснабжения Санкт-Петербурга.										
3.1.	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	6	4		4				5	13	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
3.2.	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.	6	4		4				5	13	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
3.3.	Перспективы развития систем подачи и распределения воды	6	4		4				5	13	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
3.4.	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.	6	2		2				5	9	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	6								0,8	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Экзамен	6								27	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Характеристика системы водоснабжения Санкт-	Характеристика системы водоснабжения Санкт-Петербурга.
2	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.
3	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.
4	Оценка уровня стабильности и	Оценка уровня стабильности и методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного

	методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.	региона.
5	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.
6	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.
7	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.
8	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.
9	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.
10	Перспективы развития систем подачи и распределения воды	Перспективы развития систем подачи и распределения воды
11	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Характеристика системы водоснабжения Санкт-	Рассмотрение примеров систем водоснабжения. Технические данные. Характерные проблемы.
2	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.	Рассмотрение систем водоснабжения Зеленогорска, Колпино, Кронштадта, Ломоносова, Сестрорецка, и др. Технические данные. Характерные проблемы.
3	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.	Рассмотрение особенностей Невско-Ладожского водного бассейна. Формирование состава воды в условиях антропогенного и техногенного воздействия.
4	Оценка уровня стабильности и	Рассмотрение примеров стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного



	методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.	региона
5	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.	Рассмотрение примеров систем и сооружений. Анализ состояния
6	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.	Рассмотрение примеров обследования сетей, диагностика состояния
7	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	Рассмотрение примеров восстановления систем и сооружений водоснабжения
8	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	Рассмотрение примеров водопроводных станций Санкт-Петербурга (ГВС, СВС, ЮВС, ВОС г. Зеленогорска и др.) и ВОС п. Корчино областного водопровода
9	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.	Современные технологии водоподготовки. Рассмотрение примеров применения в Санкт-Петербурге и Ленинградской области
10	Перспективы развития систем подачи и распределения воды	Примеры строительства новых сетей и насосных станций
11	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.	Примеры строительства новых станций водоподготовки

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Характеристика системы водоснабжения Санкт-	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
2	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
3	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
4	Оценка уровня стабильности и	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.

	методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.	
5	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
6	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
7	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
8	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
9	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
10	Перспективы развития систем подачи и распределения воды	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.
11	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.	Освоение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. Подготовка к защите.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины с использованием рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольной работы, в виде подготовки реферата и доклада;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к практическим занятиям и 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;
- выполнить реферат и подготовить презентацию доклада;
- выступить с докладом на практическом занятии и ответить на вопросы аудитории;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Характеристика системы водоснабжения Санкт-Петербурга.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
2	Характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
3	Характеристика источников водоснабжения Санкт-Петербурга. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
4	Оценка уровня стабильности и методы стабилизационной обработки маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
5	Состояние сетей и сооружений систем подачи и распределения воды в Санкт-Петербурге.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
6	Обследования и диагностика сетей водоснабжения.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
7	Основные методы восстановления сетей водоснабжения.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
8	Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
9	Модернизация и развитие водопроводных очистных сооружений.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа

10	Перспективы развития систем подачи и распределения воды	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
11	Перспективы развития водопроводных очистных сооружений.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	тест, контрольная работа
12	Иная контактная работа	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	Контрольная работа
13	Контроль	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1	Экзамен

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

Примеры тестовых заданий

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1)

1. Жесткостью воды называется:

- a) сумма концентраций катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  - правильный ответ
- b) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $OH^-$
- c) загрязненность воды органическими веществами
- d) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- e) концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

2. Щелочностью воды называется:

- a) сумма концентраций катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$
- b) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $OH^-$  - правильный ответ
- c) загрязненность воды органическими веществами
- d) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- e) концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

3. Сухим остатком называется:

- a) сумма концентраций катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$
- b) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов  $OH^-$
- c) загрязненность воды органическими веществами
- d) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии - правильный ответ
- e) концентрация кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

4. Щелочные природные воды характеризуются:

- a)  $Ж_о > Щ_о$
- b)  $Ж_о < Щ_о$  - правильный ответ
- c)  $Ж_о = Щ_о$
- d)  $Ж_к = Ж_о$
- e)  $pH < 7,0$

5. Накипью называют:

- a) концентрацию кремниевой кислоты, находящейся в исходной воде
- b) плотные отложения, возникающие на поверхности нагрева или охлаждения - правильный

ответ

- с) рыхлые отложения
- д) количество вещества, содержащееся в определенном объеме
- е) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

6. Укажите верный диапазон возможных скоростей фильтрования скорых фильтров

- а)  $V = 0,1 - 0,2$  м/ч ;
- б)  $V = 0,1 - 0,2$  м/с ;
- в)  $V = 5 - 12$  м/ч ;
- г)  $V = 5 - 12$  м/с

7. Важным параметром фильтрующей загрузки является межзерновая пористость. Большая пористость означает:

- а) меньше гидравлическое сопротивление загрузки => больше грязеемкость
- б) больше гидравлическое сопротивление загрузки => больше грязеемкость
- в) меньше гидравлическое сопротивление загрузки => меньше грязеемкость
- г) больше гидравлическое сопротивление загрузки => меньше грязеемкость

8. Из какого материала устраиваются поддерживающие слои скорых фильтров?

- а) щебень или гравий;
- б) пенополистирол;
- в) мраморная крошка;
- г) кварцевый песок

9. Какое из условий устойчивой работы осветлителя со взвешенным осадком является лишним:

- а) отсутствие в поступающей воде пузырьков воздуха;
- б) хорошее распределение воды по площади;
- в) мутность поступающей воды на осветлитель - не более 200 мг/л
- г) постоянная производительность (изменение не более 10% в час);
- д) постоянная температура (изменение не более 1 °С в час).

10. На рисунке ниже представлен смесительный комплекс. В целях эффективного хлопьеобразования по мере движения жидкости слева направо к отстойнику, интенсивность перемешивания должна:

- а) не меняться
- б) возрастать
- в) снижаться

11. Которое вещество из перечисленных не является окислителем:

- а) озон
- б) хлор
- в) перманганат калия
- г) все вышеуказанные вещества являются окислителями
- д) все вышеуказанные вещества не являются окислителями

12. Укажите метод, не позволяющий осуществлять удаление из воды органических веществ, привкусов и запахов (т.е. дезодорацию воды):

- а) сорбция
- б) окисление
- в) аэрация

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - 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> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - 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>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</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)</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 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 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)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Общая характеристика системы водоснабжения Санкт-Петербурга.
2. Природные источники водоснабжения Санкт-Петербурга.
3. Водопроводные станции системы водоснабжения Санкт-Петербурга.
4. Водопроводные сети системы водоснабжения Санкт-Петербурга.
5. Общая характеристика систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.
6. Источники водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.
7. Система водоснабжения г. Зеленогорска.
8. Система водоснабжения г. Сестрорецка.
9. Система водоснабжения г. Петродворца.
10. Региональные запасы водных ресурсов и их использование.
11. Характеристика бассейна реки Нева.
12. Особенности Невско-Ладожского водного бассейна.
13. Формирование состава воды в условиях антропогенного и техногенного воздействия.
14. Роль и оценка влияния различных источников загрязнений водоемов.
15. Характеристика подземных источников водоснабжения региона.
16. Современные методы определения технического состояния трубопроводов.
17. Оперативная и текущая дефектоскопия.

18. Что такое диагностика?
19. Сбор исходных данных и анализ статистической информации о трубопроводных сетях и сооружениях системы водоснабжения.
20. Анализ статистической информации о трубопроводных сетях и сооружениях на них системы водоснабжения.
21. Виды аварий и причины их возникновения.
22. Анализ статистических данных по водопотреблению.
23. Диагностические обследования и дефектоскопия водопроводных сетей и сооружений системы водоснабжения.
24. Манометрические исследования. Проведение единой манометрической съемки.
25. Обработка данных манометрических измерений.
26. Исследование водопотребления (измерение расходов воды).
27. Обработка данных измерений расходов воды.
28. Неучтенные и непроизводительные расходы воды.
29. Структура неучтенных расходов и потерь воды.
30. Организационно-учётные расходы и потери воды.
31. Оформление картографических материалов по выявленным дефектам и техническим недостаткам на водопроводных сетях.
32. Разработка рекомендаций по работе водопроводной сети и выбору оптимальных гидравлических режимов.
33. Математическое моделирование трубопроводных сетей.
34. Графическое построение рабочих схем
35. Разработка программы организационно-технических мероприятий по повышению эксплуатационной надежности водопроводных сетей и сооружений на них.
36. Сокращение объемов технологических неучтенных расходов воды и сокращение организационно-учетных потерь воды.
37. Сокращение непроизводительных потерь питьевой воды.
38. Технологии бестраншейного ремонта и восстановления сетей водоснабжения.
39. Санирование трубопроводов методом нанесения на внутреннюю поверхность старых труб специальных смесей.
40. Санирование трубопроводов методом протаскивания внутрь старого трубопровода новых пластмассовых труб меньшего диаметра.
41. Санирование трубопроводов методом протаскивания внутрь старого трубопровода предварительно обжатых или профилированных пластмассовых труб.
42. Санирование трубопроводов методами рукавных технологий.
43. Восстановления сетей водоснабжения методами разрушения старых трубопроводов с заменой их новыми трубами.
44. Состав сооружений и характеристика их состояния Главной водопроводной станции СПб.
45. Состав сооружений и характеристика их состояния Южной водопроводной станции СПб.
46. Состав сооружений и характеристика их состояния Северной водопроводной станции СПб.
47. Состав сооружений и характеристика их состояния Волковской водопроводной станции СПб.
48. Состав сооружений и характеристика их состояния Колпинской водопроводной станции СПб.
49. Модернизация ВОС СПб. Замена газообразного хлора товарным гипохлоритом натрия.
50. Модернизация ВОС СПб. Замена газообразного хлора электролизным гипохлоритом натрия.
51. Модернизация ВОС СПб. Узел приготовления аммиачной воды концентрацией 38% из сульфата аммония.
52. Обеззараживание воды УФ – излучением.
53. Установки «Polidos 412» для приготовления растворов флокулянтов.
54. Дозирование порошкообразного активированного угля
55. Блок К-6 - технология «Тахал». Технологическая схема



56. Блок К-6 - технология «Тахал». Основные сооружения.
57. Блок К-6 - технология «Тахал». Повторное использование промывных вод.
58. Блок К-6 - технология «Тахал». Обработка осадка.
59. Блок К-7 - технология «Активфло». Технологическая схема
60. Блок К-7 - технология «Активфло». Основные сооружения.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
Подготовка доклада и реферата. Пример тем:

1. Анализ системы водоснабжения Санкт-Петербурга
2. Анализ систем водоснабжения пригородов Санкт-Петербурга.
3. Определение состава примесей невской воды и их влияния на процессы улучшения качества воды.
4. Оценка уровня стабильности невской воды и методов стабилизационной обработки.
5. Анализ статистической информации о характеристике водопроводных сетей и их изменений в процессе эксплуатации.
6. Анализ результатов единой манометрической съемки с построением графиков
7. Анализ новых технологий бестраншейного ремонта и восстановления сетей водоснабжения.
8. Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений Южной водопроводной станции.
9. Обследование и анализ работы установок получения и дозирования гипохлорита натрия.
10. Анализ комплексной программы развития системы водоснабжения Санкт-Петербурга на период до 2025 года с учетом перспективы до 2030 года и прогноза до 2040 года
11. Анализ работы нового водоочистного комплекса по технологии «Тахал» на ЮВС.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)  
Курсовая работа не предусмотрена.

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

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

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п.7.3.  
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.  
Экзамен проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -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.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание 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.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся 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.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Орлов Е.В., Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение, Москва: АСВ, 2022	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html</a>
2	Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод, Москва: АСВ, 2010	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html</a>
3	Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т. 3. Системы распределения и подачи воды, Москва: АСВ, 2010	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html</a>
4	Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения, Москва: АСВ, 2010	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Хлистун Ю. В., Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30241.html">http://www.iprbookshop.ru/30241.html</a>
1	Первов А. Г., Андрианов А. П., Водоснабжение. Технология очистки природных вод, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30340.html">http://www.iprbookshop.ru/30340.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт ГУП "Водоканал Санкт-Петербурга"	<a href="https://www.vodokanal.spb.ru/">https://www.vodokanal.spb.ru/</a>
Сайт ГУП "Леноблводоканал"	<a href="https://www.vodokanal-lo.ru/">https://www.vodokanal-lo.ru/</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>

Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Интернет-тренажеры в сфере образования	<a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.ru</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
50. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. 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, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.