



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

_____ С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Охрана водных ресурсов

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Водоснабжение и водоотведение

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является подготовка магистров, способных ставить и решать задачи в области использования и охраны водных ресурсов водоснабжения, водоотведения населенных мест и предприятий промышленности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний о функционировании водных экосистем в пределах урбанизированных территорий, организации водоснабжения, водоотведения населенных пунктов и классификации водоохраных мероприятий;

- ознакомление студентов с принципами нормирования качества воды, принятыми в РФ и с существующей нормативно-методической базой в области нормирования качества воды и управления водными ресурсами;

- обучение студентов методам расчета простейших и комплексных показателей качества воды.

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
ПКС-2 Способность осуществлять контроль и надзор за техническим состоянием и качеством работы объектов системы водоснабжения и водоотведения	ПКС-2.1 Проверка технического состояния объектов водоснабжения и водоотведения	знает методами математического моделирования процессов в системах природообустройства и водопользования умеет организовывать мониторинг водных объектов – выбор пунктов наблюдений, количество створов и вертикалей, программы и методы наблюдений владеет навыками интерпретировать результаты наблюдений по различным показателям
ПКС-2 Способность осуществлять контроль и надзор за техническим состоянием и качеством работы объектов системы водоснабжения и водоотведения	ПКС-2.2 Анализ и контроль качества процесса очистки питьевых сточных вод	знает основные принципы и подходы системного анализа для построения оптимизационных моделей ситуаций принятия решений умеет выбирать программы наблюдений владеет навыками подходами к снижению антропогенной нагрузки на водные объекты

<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации</p>	<p>знает основные проблемы в области природообустройства и водопользования умеет оценивать достоверность информации владеет навыками методами анализа эффективности исследуемых объектов водопользования и влияния их деятельности на окружающую среду</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме</p>	<p>знает методы разработки и ведения базы экспериментальных данных в области природообустройства и водопользования умеет использовать инструментальные средства для получения информации о состоянии окружающей среды владеет навыками способностью разрабатывать и осуществлять проекты по охране и использованию водных ресурсов</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p>	<p>знает методы физического и математического моделирования умеет разрабатывать модели явлений и объектов водопользования владеет навыками методами математического моделирования процессов в системах природообустройства и водопользования</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта</p>	<p>знает современное исследовательское оборудование и приборы для проведения научных исследований умеет умеет оценивать результаты исследований и мониторинга водных объектов владеет навыками способностью проводить исследования водных объектов</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.2 Определение потребности в ресурсах для реализации проекта</p>	<p>знает основные принципы и подходы системного анализа для построения оптимизационных моделей ситуаций принятия решений умеет проводить технико-экономический анализ проектируемых объектов владеет навыками методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации</p>

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Разработка плана реализации проекта	знает о комплексном подходе к проектированию систем водоснабжения и водоотведения умеет выбирать программы наблюдений владеет навыками методами исследования и мониторинга объектов водопользования
--	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ПК(Ц)-1.1
2	Основы научных исследований	УК-2.1, УК-3.3, УК-4.1, ОПК-1.4, ОПК-3.3, ОПК-4.4, ПКО-2.1

Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)

Знать перечень программ для выполнения требуемых задач

Уметь пользоваться программами ВИМ для создания и визуализации проектов

Владеть навыками уверенного пользователя программ.

Основы научных исследований

Знать основные концепции и структуру постановки научных исследований.

Уметь пользоваться и находить нужную информация, уметь работать с полученной информацией в исследуемой области.

Навыки написания научных статей.

№ 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-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-3.10, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, 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-5.11, ОПК-5.12, 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-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО-2.3, ПКО-2.4, ПКО-2.5, ПКО-2.6, ПКО-3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-3.5, ПКО-3.6, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО-4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6, ПКО-4.7, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-1.5, ПКР-1.6, ПКР-1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.9, ПКР-1.10, ПКР-1.11, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
---	--	---

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
			3
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1

2.1.	Водные ресурсы РФ и их использование. Водное законодательства РФ. Водный кодекс. Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр.	3	2	4				16,5	22,5	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2
2.2.	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Процессы загрязнения и само-очистения водоемов. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.	3	2	4				30	36	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1
2.3.	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона	3	1	3				20	24	УК-2.1, УК-2.3, ПКС-2.1, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7
2.4.	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод	3	1	3				8,25	12,25	УК-1.1, УК-1.3, УК-2.1, ПКС-2.1, ПКС-2.2, УК-1.7, УК-2.2
3.	3 раздел. Иная контактная работа									
3.1.	Охрана водных ресурсов, консультация и проверка Курсового проекта	3							1,25	УК-1.1, УК-1.3
4.	4 раздел. Контроль									
4.1.	Экзамен	3							27	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение. Основные понятия и	Современное состояние водных ресурсов. Тема: Введение. Основные понятия и классификации. Регулирование

	классификации. Регулирование речного стока. Водопотребление и водопользование.	речного стока. Водопотребление и водопользование.
2	Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды. Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение.	Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды. Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики
3	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод.	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики.
4	Малые реки и их охрана	Малые реки и их охрана. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики
5	Водные ресурсы РФ и их использование. Водное законодательства РФ. Водный кодекс. Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр.	Водные ресурсы РФ и их использование. Водное законодательства РФ. Водный кодекс. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики.
6	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Процессы загрязнения и самоочищения водоемов. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики.
7	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких,	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики.

	маломутных вод Северо-Западного региона	
8	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Введение. Основные понятия и классификации. Регулирование речного стока. Водопотребление и водопользование.	Регулирование речного стока. Водопотребление и водоотведение Изучение специальной и дополнительной литературы профессиональной тематики в библиотеках и интернет-ресурсах. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).
2	Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды. Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение.	Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).
3	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод.	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).
4	Малые реки и их охрана	Малые реки и их охрана. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).
5	Водные ресурсы РФ и их использование. Водное законодательство РФ. Водный кодекс. Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр.	Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр. Выполнение разделов курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).
6	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Процессы загрязнения и самоочищения водоемов. Расчет необходимой степени	Процессы загрязнения и самоочищения водоемов. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка докладов (рефератов).

	очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.	
7	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона	Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона Подготовка к практическим занятиям. Оформление пояснительной записки и графической части по курсового проекта.
8	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите курсовой работы. Подготовка к зачету.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение. Основные понятия и классификации. Регулирование речного стока. Водопотребление и водопользование.	Подготовка докладов и рефератов Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
2	Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды. Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение.	Подготовка докладов и рефератов Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
3	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод.	Подготовка докладов и рефератов Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
4	Малые реки и их охрана	Подготовка докладов и рефератов Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
5	Водные ресурсы РФ и	Подготовка по рефератам и докладам

	их использование. Водное законодательства РФ. Водный кодекс. Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр.	Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
6	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Процессы загрязнения и самоочищения водоемов. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.	Подготовка по рефератам и докладам, выполнение курсового проекта Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
7	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона	Подготовка по рефератам и докладам, выполнение графической части КП Использование рекомендуемой литературы, а также ресурсы интернет, оформление работы по теме
8	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод	оформление КП и подготовка к экзамену Оформление КП согласно ГОСТ Повторение и проработка всех теоретических вопросов

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение 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;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к докладам;
- подготовка к выполнению курсовой работы;
- подготовка к защите курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, проработанный самостоятельно по предлагаемой литературе, закрепляется при выполнении этапов курсовой работы.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также с методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы индивидуального задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к защите курсовой работы;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен, который проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

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	Введение. Основные понятия и классификации. Регулирование речного стока. Водопотребление и водопользование.	УК-1.7, УК-2.1, УК-1.1, УК-1.3, УК-2.2	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
2	Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды. Водоснабжение населения. Промышленное водоснабжение.	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-1.3, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, УК-1.7	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
3	Водоотведение. Разбавление и самоочищение сточных вод.	УК-1.1, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1, УК-	Теоретические вопросы – устно.

		1.3	Рефераты – письменно, доклады – устно.
4	Малые реки и их охрана	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.2, ПКС-2.1	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
5	Водные ресурсы РФ и их использование. Водное законодательства РФ. Водный кодекс. Учет и охрана водных ресурсов. Водный кадастр.	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
6	Загрязнение и самоочищение водоемов. Охрана водоемов от загрязнения. Процессы загрязнения и само-очистения водоемов. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
7	Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона	УК-2.1, УК-2.3, ПКС-2.1, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
8	Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод	УК-1.1, УК-1.3, УК-2.1, ПКС-2.1, ПКС-2.2, УК-1.7, УК-2.2	Теоретические вопросы – устно. Рефераты – письменно, доклады – устно.
9	Охрана водных ресурсов, консультация и проверка Курсового проекта	УК-1.1, УК-1.3	процент выполнения КП
10	Экзамен	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС- 2.1, ПКС-2.2	теоретические вопросы - письменно, дополнительные вопросы - устно

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

Вопросы для проведения устного опроса:

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-2.1, УК-2.2, УК- 2.3, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.7, ПКС-2.1. ПКС-2.2)

1. Характеристика примесей источников водоснабжения в Северо-Западном регионе и анализ их влияния на процессы улучшения качества воды.

2. Физические, химические, биологические и бактериологические показатели качества воды, характерные для источников водоснабжения в Северо-западном регионе.

3. Основные методы и технологические процессы улучшения качества маломинерализованных, мягких, маломутных вод Северо-Западного региона.

4. Особенности коагуляции мягких, маломинерализованных вод.

5. Особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод.

6. Минерализация мягких вод. Карбонизация и кальцинация мягких вод.

7. Сооружения комплексов подготовки воды.

8. Осветлители-рециркуляторы, напорные флотаторы, скорые фильтры с активными фильтрующими загрузкими.

9. Влияние характерных особенностей показателей качества воды на технологические процессы улучшения качества воды.

10. Специальные вопросы эксплуатации сооружений систем водоснабжения в Санкт-Петербурге и пригородах

11. Специальные вопросы эксплуатации сооружений систем водоснабжения в Санкт-Петербурге и пригородах

12. Анализ уровня стабильности природной воды.

13. Стабилизационная обработка природной воды фильтрационным методом.

14. Стабилизационная обработка природной воды реагентным методом.

15. Анализ изменения уровня стабильности воды в процессе коагуляции примесей.

16. Обследование и анализ работы водопроводных очистных сооружений водопроводных станции г. С-Петербурга.

17. Специальные методы водоподготовки при комплексном использовании воды.

18. Специальные методы и технологии возведения сооружений систем водоснабжения.

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

Вопросы к экзамену::

1. Основные показатели качества воды. Нормативные требования к качеству воды.
2. Виды регулирования речного стока, регулирование стока водохранилищами, зоны влияния водохранилищ, водохранилища и качество воды
3. Основные показатели качества воды. Классификации природных вод по гидрохимическим показателям.
4. Проблемы водоотведения. Очистка бытовых и производственных сточных вод. Нормы водоотведения.
5. Водоохраные зоны и прибрежные защитные полосы.
6. Организация охраны и контроля качества природных источников. Контроль качества воды в природных источниках.
7. Правила охраны водоемов от загрязнения.
8. Методика расчета необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом их в водоем.
9. Физические, химические, биологические и бактериологические показатели качества воды, характерные для источников водоснабжения в Северо-западном регионе.
10. Влияние характерных особенностей показателей качества воды на технологические

процессы улучшения качества воды.

11. Особенности коагуляции мягких, маломинерализованных вод. Минерализация мягких вод.

12. Технологические схемы получения воды питьевого качества.

13. Конструктивные особенности сооружений для улучшения качества мягких, маломинерализованных вод.

14. Регулирование речного стока. Потенциальные и реальные водные ресурсы. Методы определения годового стока рек.

15. Требования к питьевой воде, выбор источника питьевого водоснабжения и места водозабора, технологическая схема водопровода, методы водоподготовки.

16. Нормативная документация в области водоснабжения. Зона санитарной охраны водоемов.

17. Охрана водоемов от загрязнений. Водоохранные мероприятия. Управление водными ресурсами.

18. Регулирование и пополнение водных ресурсов. Улучшение качества воды в водных источниках.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Темы докладов (рефератов)

1-й раздел: Современное состояние водных ресурсов

1. Общие запасы воды на планете.

2. Требования, предъявляемые к качеству технической воды.

3. Оценка водных объектов по условиям перемешивания в них сточных вод.

4. Предотвращение загрязнения вод поверхностным стоком с территории населенных мест.

2-й раздел: Использование и охрана водных ресурсов

1. Организация охраны и контроля качества природных источников.

2. Регулирование и пополнение водных ресурсов.

3. Улучшение качества воды в водных источниках.

4. Процессы загрязнения и самоочищения водоемов.

5. Особенности коагуляции мягких, маломинерализованных вод.

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

«Расчет водных балансов узлов и комплексов»

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 в 7 семестре проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Экзамен проводится в письменной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 20 минут.

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	<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 «продвинутой». 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>

<p>знания</p>	<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>

владение навыками	<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
<u>Основная литература</u>		
1	Зарубаев Н. В., Комплексное использование и охрана водных ресурсов, Л.: СТРОЙИЗДАТ, 1976	ЭБС
2	Кутырин И. М., Беличенко Ю. П., Охрана водных ресурсов - проблема современности, Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971	ЭБС
3	Крицкий С. Н., Менкель М. Ф., Водохозяйственные расчеты (регулирование речного стока, водохозяйственные и водноэнергетические расчеты), Л.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 1952	ЭБС
4	Кутырин И. М., Беличенко Ю. П., Охрана водных ресурсов - проблема современности, Л.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 1974	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		

1	Решетняк О. С., Никаноров А. М., Гидрохимия и охрана водных ресурсов, Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018	ЭБС
2	Гениев Н. Н., Водопотребление. Водопроводные сооружения и сеть, , 1938	ЭБС
3	Свергузова С. В., Тарасова Г. И., Порожняк Л. А., Гусарова С. Е., Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов, , 2011	ЭБС
4	Академия наук СССР, Институт водных проблем, Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, Союзгипроводхоз, Специализированное отделение по изысканиям и исследованиям, Водопотребление в орошаемой земледелии, гидрогеологические и аэрокосмические исследования на водохозяйственных объектах, М., 1986	ЭБС
1	Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, Водоотведение и оценка качества поверхностных вод, Минск: Наука и техника, 1983	ЭБС
2	Воронов Ю. В., Яковлев С. В., Воронов Ю. В., Водоотведение и очистка сточных вод, М.: АСВ, 2006	ЭБС
3	Беличенко Ю. П., Швецов М. М., Рациональное использование и охрана водных ресурсов, М.: РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ, 1986	ЭБС

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
	http://www.iprbookshop.ru/20495.html
	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939330.html

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/

Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf
---	---

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 Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" бессрочный

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 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
50. 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

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, Microsoft Office 2016
--	--

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