

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
проф. д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектированием водохозяйственных систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

С.Н.С., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.Н. Киприянова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Управление проектированием водохозяйственных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ОПК-2 «Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением проектированием водохозяйственных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения данной дисциплины является изучение основ управления проектированием водохозяйственных систем, а также получение обучающимися знаний и умений, необходимых при проектировании, строительстве, эксплуатации и управлении водохозяйственными системами.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ и нормативных документов по проектированию водохозяйственных систем;
- формирование необходимых умений и навыков по управлению проектированием водохозяйственных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 знать методы поиска и анализа информации при решении научных и практических задач в области техносферной безопасности с использованием информационных технологий и цифровых инструментов, включая интеллектуальные ОПК-2.У.1 уметь применять знания о цифровых инструментах и сервисах, включая интеллектуальные, при решении научных и практических задач в области техносферной безопасности ОПК-2.В.1 владеть навыками использования цифровых ресурсов, инструментов и сервисов, включая интеллектуальные, для решения научных и практических задач в области техносферной безопасности

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.3.1 знать методы, приемы и практики обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды ОПК-4.У.1 уметь организовывать обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды ОПК-4.В.1 владеть навыками составления планов обучения персонала по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
----------------------------------	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Технологии цифровизации в проектной деятельности».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Производственная преддипломная практика».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	110	110
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.3. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Задачи управления водохозяйственными системами.	2	2			13
Раздел 2. Управление водными ресурсами водохозяйственных систем.	2	2			13
Раздел 3. Управление проектированием водохозяйственных систем.	2	2			15
Раздел 4. Методология проектирования водохозяйственных систем.	2	2			13
Раздел 5. Формирование структуры водохозяйственных систем.	2	2			15
Раздел 6. Управление функционированием водохозяйственных систем.	2	2			15
Раздел 7. Методы решения водохозяйственных проблем.	2	2			13
Раздел 8. Управление качеством водных ресурсов и природной среды и информационное обеспечение задач управления водохозяйственными системами.	3	3			13
Итого в семестре:	17	17			110
Итого	17	17	0	0	110

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Задачи управления водохозяйственными системами</p> <p>Основы управления водохозяйственным комплексом, теоретические и практические аспекты управления. Основные научные принципы управления водными ресурсами. История развития системы управления водохозяйственным комплексом России. Предмет и структура управления водохозяйственной отрасли. Водохозяйственный комплекс (ВХК). Классификации водохозяйственных комплексов. Управление и рациональное использование водных ресурсов. Охрана водных ресурсов. Особенности управления водохозяйственными системами (ВХС). Планирование развития ВХС. Задачи управления. Водные ресурсы РФ. Возобновляемые водные ресурсы. Оценка водных ресурсов. Подземные воды. Мировой океан. Речной сток. Испарение влаги. Средний сток. Классификация водных ресурсов. Экологическая характеристика.</p>
2	<p>Управление водными ресурсами водохозяйственных систем</p> <p>Методы и модели управления водохозяйственных систем. Водобалансовые методы. Система лимитирования, квотирования водных</p>

	ресурсов водохозяйственных систем. Структуры управления водохозяйственных систем. Водная стратегия развития водохозяйственного комплекса РФ до 2030 года. Развитие водохозяйственного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Схемы комплексного использования и охраны вод. Организация водоохраных и водохозяйственных работ водопользователями.
3	Управление проектированием водохозяйственных систем Основные направления модернизации системы управления региональным водопользованием. Планирование как функция управления. Характеристика основных элементов водохозяйственных систем. Состав проекта и исходные данные для проектирования. Состав разделов проектной документации. Принципиальные схемы систем водоснабжения и водоотведения. Порядок согласования и экспертизы проектной документации. Управление всеми этапами проектирования систем водоснабжения и водоотведения.
4	Методология проектирования водохозяйственных систем Основные водопотребители и водопользователи. Задачи современных водохозяйственных систем. Анализ наиболее важных водохозяйственных проблем страны. Водообеспечение и качество водных ресурсов. Расчеты практической части управления водохозяйственными системами. Экологические проблемы водохозяйственного комплекса. Проблемы защиты от вредного воздействия вод. Разработка вариантов структуры ВХС на основе прогноза развития водохозяйственного комплекса. Выбор рекомендуемого варианта комплексных водохозяйственных мероприятий и сооружений ВХС. Выбор системы и критериев удовлетворения требований отдельных водопотребителей. Определение совокупности зависимостей параметров водохозяйственных сооружений от объема и режима комплексного водопотребления. Распределение гарантированных водных ресурсов между потребителями в проектных и эксплуатационных условиях. Состав и структура проектной документации, стадии проектирования. Экологоэкономическое обоснование проектов ВХС. Порядок согласования и утверждения проектов ВХС.
5	Формирование структуры водохозяйственных систем Принципы и задачи управления ВХК. Уровни управления. Водоохраные зоны. Санитарно -защитные зоны. Экологические проблемы. Водохозяйственный комплекс. Водопользование в промышленности. Промышленный узел. Водосберегающие мероприятия. Основные загрязнители. Расход воды. Водоснабжение. Водоотведение. Сточные воды. Орошение. Обводнение. Мелиорация. Осушение. Водный транспорт. Рыбохозяйственное водопользование. Водные рекреации.
6	Управление функционированием водохозяйственных систем Структура управления водохозяйственным комплексом. Принципы и задачи управления ВХК. Уровни управления. Бассейново-территориальная структура управления ВХК. Территориально-субъектовая структура управления ВХК.
7	Методы решения водохозяйственных проблем Водохозяйственные модели. Методика разработки водохозяйственных моделей, структура моделирующего алгоритма. Оценка экономической эффективности работы ВХС. Распределение затрат на создание и

	функционирование ВХС между участниками водохозяйственного комплекса.
8	Управление качеством водных ресурсов и природной среды и информационное обеспечение задач управления ВХС Управление качеством вод. Процесс самоочищения. Имитационные расчеты. Природоохранные мероприятия. Водосбор. Водозаборная башня. Резервные водосборы. Рекреационное использование. SWOT-анализ. Экологическое прогнозирование. Прогнозирование водопотребления. Информационное обеспечение. Метеорологическая информация. Система организационно-технических мероприятий, направленных на изменение режима физических и химических характеристик воды в эксплуатируемом водоеме, а также воды, сбрасываемой из него в расположенный ниже участок реки или другого водоема. Нормативы, целевые показатели качества воды (НДС).

4.5. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Водный баланс речных водосборов. Водные ресурсы поверхностного стока.	Расчеты	2		1
2	Оценка степени антропогенного влияния на речной сток.	Расчеты	2		2
3	Расчеты приходной части ВХБ.	Расчеты	2		3
4	Расчеты водопотребления. Расчеты водоотведения.	Расчеты	2		4
5	Расчеты ВХБ при прямоточной системе водоснабжения.	Расчеты	2		5
6	Разработка противопаводковых мероприятий.	Семинар	2		6
7	Решение о предоставлении водного объекта в пользование.	Семинар	2		7
8	Определение полезного объема водохранилища ГЭС	Расчеты	3		8
Всего			17		

4.6. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки,	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------	----------------------

			(час)	лины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.7. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.8. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	40	40
Всего:	110	110

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/1971826	Водоотведение : учебник / Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев, В. П. Саломеев, Е. А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 415 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1893973	Политаева Н. А. Методы контроля качества окружающей среды : Учебное пособие / Н. А. Политаева. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 112 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1232147	Ларичкин, В. В. Методики инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / В. В. Ларичкин, И. А. Сажин, В. Г. Ларионов. - 2-е изд.- Москва : Дашков и К, 2021. - 240 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1836477	Волосникова, Г. А. Охрана окружающей среды при проектировании производственных объектов : учебное пособие / Г. А.	

	Волосникова, А. А. Черенцова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 336 с.	
https://e.lanbook.com/book/341153?category=931	Сольский С.В., Ладенко С.Ю. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища. – Учебное пособие для ВУЗов. – Изд-во «Лань», 2023. – 280 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
Периодические издания	
http://www.kalvis.ru/	Журнал «Экология и промышленность России»
http://vodoochistka.ru/	Журнал «Водоочистка»
http://ecovestnik.ru/	Журнал «Экология урбанизированных территорий»
http://www.ecoindustry.ru/	Журнал «Экология производства»
https://vk.com/club43432547	Журнал «Справочник эколога»
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ	
http://science.guap.ru	Портал научной и инновационной деятельности ГУАП
http://www.hydrotec.ru/ ;	Базы гидрологических данных.
http://voda.mnr.gov.ru/ .	Официальный сайт Федерального агентства водных ресурсов.

8. Перечень информационных технологий

8.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office 2010-2013 и MS Windows

8.4. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
http://www.textual.ru/gvr/ ;	Государственный водный реестр.

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.3. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.4. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.5. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Установите основные цели и задачи водохозяйственного проектирования.	УК-2.У.1
2	Опишите эколого-водохозяйственные проблемы озёра Байкал	УК-2.У.2
3	Охарактеризуйте водохозяйственный баланс. Приведите критерии, по которым определяется соответствие требованиям водопотребителей в контексте водохозяйственного баланса.	УК-2.В.1
4	Назовите антропогенные причины наводнений и меры борьбы с ними.	ОПК-2.3.1
5	Перечислите эколого-водохозяйственные проблемы морей и озёр на территории РФ	ОПК-2.У.1
6	Охарактеризуйте структуру водохозяйственного баланса, опишите как осуществляется анализ и распределение гарантированных ресурсов между различными категориями потребителей в этом балансе	ОПК-2.В.1
7	Опишите методику водно-экономической оценки располагаемых водных ресурсов в условиях территориального водodelения.	ОПК-4.3.1
8	Опишите эколого-водохозяйственные проблемы Ладожского озера.	ОПК-4.У.1
9	Определите фактическую отдачу расчётного года с использованием диспетчерского графика и без него.	ОПК-4.В.1
10	Определите влияние хозяйственной деятельности на условия формирования стока.	УК-2.У.1
11	Перечислите эколого-водохозяйственные проблемы Каспийского и Аральского морей.	ОПК-2.3.1
12	Опишите системный анализ при решении задач управления ВХС.	УК-2.У.2
13	Опишите состояние и перспективы использования водных ресурсов.	ОПК-4.3.1
14	Охарактеризуйте рекреационные сооружения, учитывая их назначение, местоположение, особенности.	ОПК-2.У.1
15	Перечислите проблемы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений.	УК-2.У.2
16	Проведите анализ деятельности существующих водохозяйственных систем	ОПК-2.В.1
17	Приведите характеристику водных ресурсов (возобновляемые водные ресурсы, процесс круговорота воды в природе).	УК-2.У.2
18	Охарактеризуйте необходимость строительства плотин, водохранилищ и распределительных систем	УК-2.В.1
19	Сформулируйте, что представляет собой водохозяйственный комплекс. Перечислите требования, предъявляемые к водохозяйственным	ОПК-2.3.1

	комплексам	
20	Опишите, как происходит водопотребление в промышленности. Поясните, с какой целью формируются системы производственного водоснабжения.	ОПК-2.У.1
21	Поясните основы методологии управления проектированием водохозяйственных систем. Информационное обеспечение в управлении ВХС.	ОПК-2.В.1
22	Опишите классификацию математических моделей и их применение в управлении водными ресурсами.	ОПК-4.3.1
23	Охарактеризуйте задачи, решаемые при управлении водохозяйственными комплексами.	УК-2.У.1
24	Поясните основные задачи управления качеством вод и оптимизации в управлении.	УК-2.В.1
25	Сформулируйте требования и условия управления водохозяйственными комплексами и их водными ресурсами.	ОПК-4.У.1
26	Приведите классификацию отраслевых водохозяйственных комплексов и опишите структуру управления.	ОПК-4.В.1
27	Охарактеризуйте методы регулирования водных ресурсов в водохозяйственной системе бассейна.	УК-2.У.2
28	Поясните, в чем заключаются особенности современных водохозяйственных систем.	УК-2.У.1
29	Сформулируйте организацию системы управления качеством вод бассейна, методы решения задач по обеспечению целевых показателей качества вод.	ОПК-2.3.1
30	Перечислите основы управления проектированием водохозяйственных систем.	УК-2.У.2
31	Сформулируйте основную задачу водного законодательства Российской Федерации	УК-2.В.1
32	Поясните, что понимается под водохозяйственным комплексом.	ОПК-2.У.1
33	Перечислите, какие требования предъявляются к водохозяйственному комплексу.	ОПК-2.В.1
34	Сформулируйте понятия «водопользователи» и «водопотребители»	УК-2.У.1
35	Поясните, по каким признакам классифицируют водохозяйственный комплекс.	УК-2.У.2
36	Сформулируйте понятие «Водохозяйственная система».	ОПК-4.3.1
37	Назовите и дайте характеристику аспектам описания водохозяйственных систем.	УК-2.В.1
38	Перечислите основные задачи ВХС.	ОПК-4.У.1
39	Охарактеризуйте особенности и свойства ВХС.	
40	Перечислите виды территориального перераспределения стока. Приведите примеры.	ОПК-4.В.1
41	Рассмотрите водоотводящие сети промышленных предприятий.	УК-2.У.1
42	Охарактеризуйте зоны санитарной охраны источников водоснабжения.	ОПК-2.У.1
43	Проанализируйте основные технологические схемы очистки сточных вод.	УК-2.У.2
44	Приведите экологическую оценку систем водоотведения.	ОПК-2.3.1
45	Определите мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на промышленном предприятии.	ОПК-4.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Определите, что понимается под управлением. 1. Процесс воздействия на любую систему, обеспечивающий поддержание ее в определенном состоянии или перевод в новое состояние в соответствии с конкретными целями. 2. Процесс воздействия на определенную систему, обеспечивающий поддержание ее в жидком состоянии или перевод в иное состояние в соответствии с конкретными целями. 3. Процесс экономического регулирования качества окружающей среды. 4. Процесс управления производственным процессом на предприятии.	УК-2.У.1								
2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Определите, что включает в себя управление проектированием водохозяйственных систем 1.Определение целей и задач проекта 2. Организация работ и контроль за выполнением 3. Координация действий различных специалистов 4. Мониторинг качества воды и оценка экологических последствий	УК-2.У.1								
3	Прочитайте текст и установите соответствие. Различные требования соответствуют различным характеристикам. Укажите, какое требование соответствует описанной характеристике. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Требование</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>А. Обеспечение</td><td>1. Природных условий и гарантии охраны воды от загрязнения, засорения и истощения</td></tr><tr><td>Б. Сохранение</td><td>2. Рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества</td></tr><tr><td>В. Экономический эффект</td><td>3. Простой и надежной работы</td></tr></table>	Требование	Характеристика	А. Обеспечение	1. Природных условий и гарантии охраны воды от загрязнения, засорения и истощения	Б. Сохранение	2. Рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества	В. Экономический эффект	3. Простой и надежной работы	УК-2.У.2
Требование	Характеристика									
А. Обеспечение	1. Природных условий и гарантии охраны воды от загрязнения, засорения и истощения									
Б. Сохранение	2. Рациональное обеспечение потребителей водой в достаточном количестве и соответствующего качества									
В. Экономический эффект	3. Простой и надежной работы									

	Г. Гарантии	4. Обеспечение наибольшего народно- хозяйственного экономического эффекта.	
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:		
	А	Б	В
4	Прочитайте текст и установите последовательность факторов, которые являются наиважнейшими при проектировании водохозяйственных систем. Выберите, какие из нижеперечисленных факторов являются наиважнейшими при проектировании водохозяйственных систем 1. Экономическая эффективность 2. Экологическая безопасность 3. Техническая сложность 4. Инновационная составляющая Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.		
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методы и инструменты, используемые для управления проектированием водохозяйственных систем		
6	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Перечислите, по каким видам подразделяют информацию водохозяйственных систем (ВХС) 1. Рекреационная ценность водоемов и т. д. 2. Теоретическая, административная. 3. Природная, хозяйственная, экономическая и о правилах управления. 4. Географическая, социологическая, техническая и финансовая.		
7	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Определите виды водохозяйственных систем, которые могут быть предусмотрены в проекте 1. Водозаборные и водоочистительные сооружения 2. Резервуары и дамбы 3. Системы водоснабжения и водоотведения 4. Гидроэлектростанции и каналы		
8	Прочитайте текст и установите соответствие. Различные требования соответствуют различным характеристикам. Укажите, какое требование соответствует описанной характеристике. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.		
	Требование	Характеристика	
	А. Общесплавная	1. Имеет две закрытые водоотводящие сети: одна — для отведения бытовых и производственных стоков, вторая — для отвода дождевых сточных вод.	
	Б. Полная раздельная система	2. Имеет одну водоотводящую сеть для отвода сточных вод всех видов: бытовых, производственных и дождевых.	
	В. Неполная	3. Имеет две водоотводящие сети —	

	<table><tr><td>раздельная система</td><td>производственно-бытовую и дождевую. В местах пересечения этих сетей устраивают разделительные камеры, чтобы сбрасывать в водоём во время сильных дождей избыточную часть стока.</td></tr><tr><td>Г. Полураздельная система</td><td>4. Отличается от полной тем, что дождевые стоки отводятся открытой сетью, то есть уличными лотками, кюветами и канавами.</td></tr></table>	раздельная система	производственно-бытовую и дождевую. В местах пересечения этих сетей устраивают разделительные камеры, чтобы сбрасывать в водоём во время сильных дождей избыточную часть стока.	Г. Полураздельная система	4. Отличается от полной тем, что дождевые стоки отводятся открытой сетью, то есть уличными лотками, кюветами и канавами.					
раздельная система	производственно-бытовую и дождевую. В местах пересечения этих сетей устраивают разделительные камеры, чтобы сбрасывать в водоём во время сильных дождей избыточную часть стока.									
Г. Полураздельная система	4. Отличается от полной тем, что дождевые стоки отводятся открытой сетью, то есть уличными лотками, кюветами и канавами.									
	<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
9	<p>Прочитайте текст и установите последовательность перспективно учитывающих аспектов в проектировании водохозяйственных систем. Обозначьте, какие аспекты проектирования водохозяйственных систем являются наиболее важным с точки зрения экологии.</p> <p>1. Водосбережение 2. Очистка сточных вод 3. Защита биоразнообразия 4. Энергоэффективность</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p>	ОПК-2.В.1								
10	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Назовите факторы необходимо учитывать при проектировании водохозяйственных систем.</p>	ОПК-2.В.1								
11	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Назовите, как характеризуется деятельность водопотребителей с точки зрения использования и охраны водных ресурсов.</p> <p>1. водоотведением – сбросом в водный объект, в замкнутые понижения или подземные горизонты 2. забором оборотной воды – водозабором из системы замкнутого водоснабжения 3. забором свежей воды – водозабором из водного объекта 4. общим водопотреблением – это сумма забора свежей и оборотной воды за единицу времени (год, сутки, час, секунду).</p>	ОПК-4.3.1								
12	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Назовите аспекты, учитывающиеся при разработке проекта водохозяйственной системы.</p> <p>1. Природные условия и география региона 2. Потребности населения и промышленности 3. Экономическая эффективность проекта 4. Социологические аспекты и политические факторы</p>	ОПК-4.3.1								
13	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Установите взаимосвязь между схемами водоотведения и описанием их практического применения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td>Название схемы</td><td>Описание</td></tr><tr><td>А. Общесплавная система водоотведения</td><td>1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся</td></tr></table>	Название схемы	Описание	А. Общесплавная система водоотведения	1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся	ОПК-4.У.1				
Название схемы	Описание									
А. Общесплавная система водоотведения	1. Применяется тогда, когда в сточных водах отдельных цехов содержатся									

		специфические загрязнения, для очистки от которых целесообразно устройство отдельных очистных установок		
	Б. Раздельные системы водоотведения с локальными очистными сооружениями	2. Применяют при нехватке воды для целей водоснабжения.		
	В. Раздельные системы водоотведения с частичным оборотом производственных сточных вод	3. Эту систему целесообразно применять для небольших промышленных предприятий, если производственные стоки близки по составу к бытовым сточным водам и возможно попадание в дождевые стоки промышленных загрязнений. Все категории сточных вод отводятся на единые очистные сооружения.		
	Г. Раздельные системы водоотведения с полным оборотом производственных и бытовых вод	4. Целесообразно применять при возможности повторного использования некоторых производственных сточных вод с частичной очисткой или для водоснабжения других цехов.		
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:			
	А	Б	В	
14	Прочитайте текст и установите последовательность перспективно используемых мер для управления проектированием ВХС. Установите, какие меры необходимо предпринять для успешного управления проектированием водохозяйственных систем 1.Профессиональное обучение сотрудников 2. Мониторинг выполнения проекта 3. Систематический аудит процессов 4. Внедрение новых технологий Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.			ОПК-4.У.1
15	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите порядок планирования и организации работ по проектированию водохозяйственных систем.			ОПК-4.В.1

Примечание: Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).
- Формулирование темы, целей и задач.
- Изложение материала.
- Выводы и заключение.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Для прохождения курса практических занятий студент должен:

- знакомиться с планом проведения каждого занятия;
- перед каждым занятием изучать теоретический материал, необходимый для выполнения предусмотренных планом заданий, анализировать исследуемые проблемы и готовить вопросы по теме занятия;
- в установленные сроки выполнять индивидуальные практические задания и участвовать в дискуссиях и коллективном решении поставленных задач;
- следовать ходу управляемой дискуссии и указаниям преподавателя.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Для текущего контроля успеваемости используются вопросы, приведенные в таблице 15, и тесты, приведенные в таблице 18.

В течение семестра обучающиеся защищают практические работы (8 шт.).

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Подготовка обучающихся к экзамену включает:

- Самостоятельную работу в течение семестра.
- Непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену.
- Подготовку к ответам на вопросы, содержащиеся в тесте, приведенные в таблице 18, и вопросы к экзамену, приведенные в таблице 15.

В течение семестра для допуска к экзамену обучающемуся необходимо сдать не менее 50% практических работ. В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой