

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Научно-образовательный центр «Природообустройство и рыболовство»

Кафедра «Защита окружающей среды и водопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель НОЦ «ПиР»
Л.М. Хорошман
«28» окт 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Водоснабжение, водоотведение и подготовка вод для хозяйственной деятельности»

направление подготовки
20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
(уровень магистратуры)

профиль
«Природоохранное обустройство территорий и управление водными и
водными биологическими ресурсами»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:
Доцент каф. ЗОС, к.т.н., доц.

Задорожный А.И.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 6 от «28» января 2025 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

Л.М. Хорошман

«28» января 2025 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение, водоотведение и подготовка вод для хозяйственной деятельности» является дать будущим специалистам знания в области реконструкции, эксплуатации, обслуживания и экономики систем водоснабжения и водоотведения, а также подготовки вод для хозяйственной деятельности.

Задачи:

обучить навыкам в области реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения;

обучить навыкам контроля, пуска и эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения для обеспечения бесперебойной, надежной и экономичной работы сетей и сооружений;

обучить основным методам расчета гидравлических параметров потоков, сооружений и систем, машин и оборудования;

обучить навыкам решения сложных профессиональных задач, используя основные физико-химические и биологические законы и принципы, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

овладение методами природоохранной работы на различных уровнях водохозяйственной деятельности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенцией: ОПК-3 – способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений в области природообустройства и водопользования

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения УК, ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-3	Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений в области природообустройства и водопользования	ИД-1 _{опк-3} : Знает системы по методикам сбора, обработки, анализа и хранения информации о функционировании и об отказах систем природообустройства и водопользования	Знать: - системы по методикам сбора, обработки, анализа и хранения информации о функционировании и об отказах систем природообустройства и водопользования	3(ОПК-3)1
		ИД-2 _{опк-3} : Умеет проводить технико-экономическую оценку мероприятий в области природообустройства и водопользования	Уметь: - проводить технико-экономическую оценку мероприятий в области природообустройства и водопользования	
		ИД-2 _{опк-3} : Владеет навыками о комплексе мероприятий для достижения безотказности, ремонтопригодности, долговечности,	Владеть: - навыками о комплексе мероприятий для достижения безотказности, ремонтопригодности,	B(ОПК-3)1

		эффективности работы по определению способов совершенствования и реконструкции объектов природно-техногенных комплексов и при внедрении новых технологий	долговечности, эффективности работы по определению способов совершенствования и реконструкции объектов природно-техногенных комплексов и при внедрении новых технологий	
--	--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Водоснабжение, водоотведение и подготовка вод для хозяйственной деятельности» является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Эксплуатация водопроводных систем и сооружений.	86		2	2	-	20	Опрос	
Раздел 2. Реконструкция водопроводных систем и сооружений.	85		2	4	-	35	Опрос	
Раздел 3. Эксплуатация канализационных систем и сооружений.			2	2		20	Опрос	
Раздел 4. Реконструкция систем и сооружений водоотведения.			2	4		35	Опрос	
Раздел 5. Сооружения подготовки вод хозяйствственно-питьевого назначения.			2	4		35	Опрос	
Экзамен								9
Всего	180	26	10	16	-	145		9

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Эксплуатация водопроводных систем и сооружений.

Роль и значение эксплуатации систем водоснабжения. Современное состояние. Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения. Диспетчерская служба. Правила приемки и эксплуатации водопроводных систем и сооружений. Трубопроводы, виды, правила эксплуатации. Запорная арматура, виды, принцип работы и правила эксплуатации. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ.

Тема 2. Реконструкция водопроводных систем и сооружений.

Проблемы реконструкции водопроводных систем и сооружений. Методы интенсификации и направления реконструкции водозаборных сооружений. Реконструкция систем водоподготовки.

Тема 3. Эксплуатация канализационных систем и сооружений.

Эксплуатация наружных и внутренних водоотводящих сетей. Организация эксплуатации водоотводящей сети. Наружный и технический осмотр сети. Особенности эксплуатации ливневой канализации. Условия и правила эксплуатации очистных сооружений. Эксплуатация сооружений доочистки и обеззараживания. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных машин. Техника безопасности.

Тема 4. Реконструкция систем и сооружений водоотведения.

Реконструкция систем и сооружений водоотведения. Реконструкция сетей водоотведения и КНС. Реконструкция сооружений механической очистки. Реконструкция сооружений биологической очистки. Интенсификация работы сооружений по обработке осадков сточных вод. Пути утилизации осадка. Проектные решения по реконструкции и интенсификации работы очистных сооружений.

Тема 5. Сооружения подготовки вод хозяйствственно-питьевого назначения.

Классификация водозаборов. Конструкции водозаборов. Зоны санитарной охраны. Характеристика состава природных вод. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на её качество. Требования предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Основные технологические процессы и методы обработки воды. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Регулирования условий коагуляции. Реагенты используемые в технологии улучшения качества воды. Реагентное хозяйство. Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микро-фильтрования. Конструкции сетчатых барабанных фильтров, акустических фильтров, область их применения и расчет. Типы осветлителей, их технологическая оценка, область применения и методика расчета. Дезодорация, умягчение воды. Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Эксплуатация сооружений водоподготовки. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ.

Практические занятия

Тема 1. Правила осмотра наружных водопроводных сетей. Проведение работ в колодце.

Вопросы для обсуждения:

1. Проблемы эксплуатации систем водоснабжения.
2. Законодательство и состав основных мероприятия при осмотре наружных водопроводных систем.
3. Правила техники безопасности при проведении пусконаладочных работ.

Тема 2. Методы и направления реконструкции систем водоснабжения.

Вопросы для обсуждения:

1. Реконструкция водопроводных очистных сооружений.
2. Проектирование фильтров с заменой песчано-гравийной загрузки на плавающую.
3. Выбор технологической схемы очистки питьевой воды при ухудшении качества воды в источнике.

Тема 3. Определение оптимальных режимов работы магистральных трубопроводов сетей водоснабжения.

Вопросы для обсуждения:

1. Обоснование оптимального режима работы магистральных трубопроводов.
2. Методы расчета.
3. Способы регулирования режима работы магистрального трубопровода.

Тема 4. Правила осмотра наружных водоотводящих сетей. Проведение работ в канализационном колодце.

Вопросы для обсуждения:

1. Требования техники безопасности при осмотре водоотводящих сетей.
2. Требования техники безопасности при работе в канализационном колодце.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка.

Тема 5. Выбор метода восстановления пропускной способности канализационных трубопроводов.

Вопросы для обсуждения:

1. Методы прочистки канализационных трубопроводов.
2. Агрегаты для прочистки канализационных трубопроводов.
3. Требования техники безопасности при прочистке канализационных трубопроводов.

Тема 6. Разработка плана реконструкции КОС.

Вопросы для обсуждения:

1. Расположение сооружений на площадке КОС.
2. Зоны санитарной охраны КОС.
3. Методы утилизации твердого осадка.

Тема 7. Расчет элементов водозабора.

Вопросы для обсуждения:

1. Устройство и расчет контактных осветлителей
2. Обеззараживание воды
3. Хлорирование воды
4. Электролизные установки для обеззараживания воды
5. Озонирование воды
6. Обеззараживание воды бактерицидными лучами
7. Дегазация и умягчение воды.

Тема 8. Составление технологической схемы и расчет элементов.

Вопросы для обсуждения:

1. Высотная схема и планировка водоочистных сооружений.
2. Принципы компоновки водоочистных комплексов.
3. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

1. Проработка (изучение) материалов лекций;
2. Чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
3. Подготовка к практическим занятиям;
4. Поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
5. Подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
6. Подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на самостоятельное изучение вопросов, тематика которых охватывает содержание курса

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Водоснабжение, водоотведение и подготовка вод для хозяйственной деятельности» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Роль и значение эксплуатации систем водоснабжения.
2. Современное состояние водопроводных систем и сооружений.
3. Состав и функции диспетчерской службы.
4. Правила приемки и эксплуатации водопроводных систем и сооружений.
5. Трубопроводы, виды, правила эксплуатации.
6. Запорная арматура, виды, принцип работы и правила эксплуатации.
7. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ.
8. Проблемы реконструкции водопроводных систем и сооружений.
9. Методы интенсификации и направления реконструкции водозаборных сооружений.
10. Реконструкция систем водоподготовки.
11. Эксплуатация наружных и внутренних водоотводящих сетей.
12. Организация эксплуатации водоотводящей сети.
13. Наружный и технический осмотр сети.
14. Особенности эксплуатации ливневой канализации.
15. Условия и правила эксплуатации очистных сооружений.
16. Эксплуатация сооружений доочистки и обеззараживания.

17. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов.
18. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных машин.
19. Техника безопасности.
20. Реконструкция систем и сооружений водоотведения.
21. Реконструкция сетей водоотведения и КНС.
22. Реконструкция сооружений механической очистки.
23. Реконструкция сооружений биологической очистки.
24. Интенсификация работы сооружений по обработке осадков сточных вод.
25. Пути утилизации осадка.
26. Проектные решения по реконструкции и интенсификации работы очистных сооружений.
27. Классификация водозаборов.
28. Конструкции водозаборов.
29. Зоны санитарной охраны.
30. Характеристика состава природных вод.
31. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на её качество.
32. Требования предъявляемые к качеству воды.
33. Классификация вод по объектам их использования.
34. Основные технологические процессы и методы обработки воды.
35. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация.
36. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.
37. Физико-химические основы коагулирования примесей воды.
38. Регулирования условий коагуляции.
39. Реагенты используемые в технологии улучшения качества воды.
40. Реагентное хозяйство.
41. Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы.
42. Основы процесса макро- и микро-фильтрования.
43. Конструкции сетчатых барабанных фильтров, акустических фильтров, область их применения и расчет.
44. Типы осветлителей, их технологическая оценка, область применения и методика расчета.
45. Дезодорация, умягчение воды.
46. Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки.
47. Эксплуатация сооружений водоподготовки.
48. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Бакштанин А.М. Водохозяйственные системы и водопользование. – М.: ИНФРА-М, 2019.

1.2 Дополнительная литература

2. Ивашкевич Г.В. Водоснабжение, обводнение и водоотведение. Петропавловск-Камчатский, 2003г.
3. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник для средних специальных учебных заведений / Г.Н. Жмаков. – Москва: ИНФРА-М, 2005. – 236 с.
4. Кожинов В.Ф. Очистка питьевой воды и технической воды: Учебное пособие. Москва: БАСТЕТ, 2008.

5. Алексеев М.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации: Учебное пособие для вузов. – Москва: Высш. шк., 1993. – 272 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты стратегического анализа, оценки состояния конкурентной среды и т.д. рассматриваются преимущественно на практических занятиях.

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Семинар:

- тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимсядается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.
- проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение

проблем.

3. Игровые методы обучения:

- Анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраниющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.
- Тестирование – система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефераторов, а также при подготовке к зачету. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом изучения дисциплины не предусмотрено.

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

- ### 11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса
- электронные образовательные ресурсы,
 - использование презентаций;
 - интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы AstraLinux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);

- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 6-512 с комплектом учебной мебели;
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);

**Дополнения и изменения в рабочей программе за
_____ / учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Водоснабжение, водоотведение и подготовка вод для хозяйственной деятельности» по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Защита окружающей среды и водопользование»

«____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____