

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» января 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

по программе магистратуры

для направления **20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Профиль: **Управление безопасностью и защита в ЧС**

Петропавловск-Камчатский  
2026

Рабочая программа по дисциплине «Современные механизмы защиты окружающей среды» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень магистратуры), профиль «Управление безопасностью и защита в ЧС».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.



Задорожный А.И.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 6 от «27» января 2026 г.

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

«27» января 2026 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** настоящего курса является изучение теоретических и прикладных основ защиты окружающей среды с учетом практического использования современных Clean-up технологий в различных секторах экономики.

В **задачи** курса входят:

- формирование навыков выявления приоритетных загрязнителей окружающей среды в воздухе, воде и почве;
- формирование знаний, требуемых для принятия оптимальных производственных решений, исключающих ухудшение экологической обстановки в отдаленной перспективе;
- формирование умения разрабатывать схемы технологических процессов очистки газовоздушных выбросов, сточных вод и деградированных земель.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

ОПК-1 – Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.

ОПК-2 – Способен анализировать и применять знание и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Знает методологию анализа, моделирования, обработки данных, решения сложных задач.	<b>Знать:</b> методологию анализа, моделирования, обработки данных, решения сложных задач.	З (ОПК-1)1
		ИД-2 <sub>опк-1</sub> Умеет применять основные принципы системного подхода при решении сложных и проблемных вопросов	<b>Уметь:</b> применять основные принципы системного подхода при решении сложных и проблемных вопросов	У (ОПК-1)1
		ИД-3 <sub>опк-1</sub> Владеет способностью поиска, структурирования и применения знаний из различных предметных областей для решения	<b>Владеть:</b> способностью поиска, структурирования и применения знаний из различных предметных областей для решения	В (ОПК-1)1

		задач в области техносферной безопасности.	задач в области техносферной безопасности.	
ОПК-2	Способен анализировать и применять знание и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>опк-2</sub> Знает способы анализа и применения практических знаний и опыта в сфере техносферной безопасности.	<b>Знать:</b> способы анализа и применения практических знаний и опыта в сфере техносферной безопасности.	3 (ОПК-2)1
		ИД-2 <sub>опк-2</sub> Умеет выделять ключевые цели и задачи, показатели эффективности реализации предлагаемых решений в области профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> выделять ключевые цели и задачи, показатели эффективности реализации предлагаемых решений в области профессиональной деятельности.	У (ОПК-2)1
		ИД-3 <sub>опк-2</sub> Владеет способами анализа и выбора лучших практик в профессиональной области, оценивает возможности их адаптации и применения для решения задач в профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> способами анализа и выбора лучших практик в профессиональной области, оценивает возможности их адаптации и применения для решения задач в профессиональной деятельности.	В (ОПК-2)1

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Современные механизмы защиты окружающей среды», является обязательной дисциплиной учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

#### Очная 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
Тема 1. Концептуальные основы определения качества окружающей среды	17	2	2			15		
Тема 2. Защита атмосферного воздуха	15					15		
Тема 3. Современные технологии очистки сточных вод.	17	2		2		15		

Тема 4. Экотехнологии восстановления водных объектов	19	4	2	2		15		
Тема 5. Ремедиация деградированных земель.	17	2		2		15		
Тема 6. Возобновляемые источники энергии.	19	4	2	2		15		
Дифференцированный зачет					-			
Всего	108	12	6	8	-	90		4

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Лекция 1. Концептуальные основы определения качества окружающей среды.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха.

Основные свойства аэрозолей. Вредные газы и пары. Классификация промышленных отходов. Энергетическое загрязнение окружающей среды.

##### **Лекция 2. Защита атмосферного воздуха.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов. Очистка отходящих газов от аэрозолей, пылей и туманов. Абсорбционные, адсорбционные, хемосорбционные методы очистки отходящих газов.

##### **Практическая работа 1. Семинар на тему: «Технологический анализ установок для очистки сточных вод.»**

*Вопросы к семинарскому занятию:*

1. Классификация сточных вод.
2. Состав и свойства производственных сточных вод.
3. Очистка и деминерализация.
4. Обратный осмос.
5. Коагуляция и осаждение.
6. Биосорбция и фильтрация.

##### **Лекция 3. Современные технологии очистки сточных вод.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Классификация сточных вод. Состав и свойства производственных сточных вод. Основные показатели качества сточных вод. Методы и сооружения для механической, биологической и химической очистки сточных вод. Обработка осадка сточных вод. Основные принципы обработки осадка на очистных сооружениях. Технологические схемы обработки осадков сточных вод.

##### **Практическая работа 2. Семинар на тему: «Разработка проекта очистки водных объектов от загрязнителей различной природы»**

*Вопросы к семинарскому занятию:*

1. Этапы разработки проекта.
2. Осмотр реального состояния дна водоема.
3. Очистка берегов.
4. Подбор необходимого оборудования для изъятия мусора.
5. Разработка карты загрязнений водоёмов с обозначением мест залегания мусора, уровнем глубины и уровня безопасности.
6. Привлечение внимания общественности к проблеме загрязнения водоёмов посредством СМИ, интернет и распространения наглядных материалов.
7. Установка агитационных табличек на берегах очищенных водоемов

#### **Лекция 4. Экотехнологии восстановления водных объектов.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Типы загрязнений (биоорганическое вещество, стоки с полигонов ТКО, пестициды, тяжелые металлы). Способы рекультивации водных объектов (самовосстановление, биологическая реабилитация и фито реабилитация).

#### **Лекция 5. Ремедиация деградированных земель.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Основные типы загрязнителей, представленных в почвах. Понятия и принципы ремедиации почв. Современные подходы к ремедиации загрязненных почв. Промывание загрязненных почв. Стабилизация загрязняющих веществ *in situ* с помощью сорбентов и других мелиорантов. Фиторемедиация.

#### **Практическая работа 3. Семинар на тему: «Подбор фитоценозов для ремедиации почв»**

*Вопросы к семинарскому занятию:*

1. Скрининг потенциальных фиторемедиантов, устойчивых к воздействию разных доз нефти.
2. Подбор семян сельскохозяйственных культур, выращиваемых в различных природно - климатических условиях.
3. Выбор наиболее перспективными для фиторекультивации нефтезагрязненных почв (однодольные растения рожь, пшеница и двудольное - вика посевная).
4. Проверка эффективности применения выбранных растений

#### **Лекция 6. Возобновляемые источники энергии.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Структура мирового энергопотребления. Запасы и ресурсы источников энергии. Использование энергии Солнца. Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Геотермальная энергия. Энергия биомассы. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана.

#### **Практическая работа 4. Семинар на тему: «Анализ мировых трендов использования ВИЭ в различных секторах экономики».**

*Вопросы к семинарскому занятию:*

1. Возобновляемые источники энергии.
2. Солнечная энергия.
3. Ветровая энергия.
4. Гидроэнергетика.
5. Биотопливо.
6. Инвестиции и технологии.
7. Структура потребления ВИЭ по видам источников и мировое потребление ВИЭ по секторам.

#### **СРС по разделу.**

В рамках контроля СРС по модулю может быть предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем:

1. Нормирование по воздуху и воде. Сравнение зарубежных и российских стандартов по охране воздуха и водных объектов.
2. Оценка загрязненности атмосферного воздуха по субъектам Российской Федерации.
3. Технологический анализ установок для очистки от газообразных выбросов.
4. Подбор аппарата для разного типа загрязнителей (газовоздушные смеси).
5. Технологический анализ установок для очистки сточных вод.
6. Подбор фильтра для разного типа загрязнителей (водные объекты). Расчет количества химических реагентов для обработки сточных вод
7. Разработка технологических решений обработки осадков сточных вод
8. Расчет разбавления примесей в гидросфере.

9. Разработка проекта очистки водных объектов от загрязнителей различной природы.

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

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

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **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 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 итоговой аттестации (дифференцированный зачет)**

1. Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы.
2. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей. Вредные газы и пары.
3. Классификация промышленных отходов.
4. Энергетическое загрязнение окружающей среды.
5. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.
6. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов.
7. Очистка отходящих газов от аэрозолей, пылей и туманов.
8. Абсорбционные, адсорбционные, хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
9. Классификация сточных вод.
10. Состав и свойства производственных сточных вод.
11. Основные показатели качества сточных вод.
12. Методы и сооружения для механической, биологической и химической очистки сточных вод.
13. Обработка осадка сточных вод. Основные принципы обработки осадка на очистных сооружениях.

14. Технологические схемы обработки осадков сточных вод.
15. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем.
16. Типы загрязнений (биоорганическое вещество, стоки с полигонов ТКО, пестициды, тяжелые металлы).
17. Способы рекультивации водных объектов (самовосстановление, биологическая реабилитация и фито реабилитация).
18. Основные типы загрязнителей, представленных в почвах.
19. Понятия и принципы ремедиации почв.
20. Современные подходы к ремедиации загрязненных почв. Промывание загрязненных почв.
21. Стабилизация загрязняющих веществ *in situ* с помощью сорбентов и других мелиорантов. Фиторемедиация.
22. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
23. Структура мирового энергопотребления.
24. Запасы и ресурсы источников энергии.
25. Использование энергии Солнца.
26. Потенциал энергии ветра и возможности его использования.
27. Геотермальная энергия.
28. Энергия биомассы.
29. Энергетические ресурсы океана.
30. Баланс возобновляемой энергии океана.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Берникова Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник. - М. : Моркнига, 2011. - 600с.
2. Сольский С.В., Ладенко С.Ю. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища. – 2017 (ЭБС Лань)
3. Боголюбова С.А. Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009
4. Гольдин А.Л. Проектирование грунтовых плотин. Учебное пособие для студентов вузов. - М.: АСВ, 2009.
5. Румянцев И. С. Мацея В. Ф. Гидротехнические сооружения. - М.: Агропромиздат, 2009.
6. Тетиор А.Н. Экологическая инфраструктура. – М.: «Колосс», 2004. – 271 с.
7. Владимиров В.В. Расселение и экология. - М.: Стройиздат, 1997.- 346 с.
8. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Москва, «Мысль». 1990. – 637 с.
9. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. - М.: Стройиздат, 1988.
10. Рябчиков А.К. Экономика природопользования. – М.: Экзамен, 2010. – 150 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

11. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов. . — М.. Колос, 2003.
12. Михеев В.А. Гидрология. - Ульяновск.: УлГТУ., 2010.
13. Старожилов В.Т. Гидромелиорации и влияние их на водный режим и твердый водосборов.. - Владивосток.: ГОУВПО ВГУЭС, 2009. (РУКОНТ)
14. Горбач В.А. Эксплуатация комплексных гидроузлов. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010г. - 50 с.
15. Маилян Р.Л., Маилян Д.Р., Веселов Ю.А. Строительные конструкции. Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.
16. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов – на – Дону: «Феникс», 1996. – 477 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Библиотека Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>. – Загл. с экрана.
1. Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
2. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>.
3. Фонд содействия информатизации образования [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.centrfio.ru>.
4. Электронная библиотека. Интернет-проект «Высшее образование». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_finance.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_finance.html). – Загл. с экрана.
5. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд». – URL: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.htm](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm). – Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В рамках освоения учебной дисциплины «Современные механизмы защиты окружающей среды» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- практического типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия практического типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части работы; выполнение необходимых расчетов.

## **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, представленные в п. 8 данной рабочей программы;

- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты;
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (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».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

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

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная лаборатория 6-509 с комплектом учебной мебели.

В учебной лаборатории 6-509 находятся стенды: «Физическая карта Российской Федерации», «Физическая карта Камчатки», «Административная карта Камчатского края»; набор картографического материала и оборудование, представленное в таблице 9.

### **Мультимедийные средства**

1. Телевизор
2. DVD

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-511; каждый кабинет оборудован комплектом учебной мебели, двумя рабочими станциями с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Современные механизмы защиты окружающей среды» для направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)