

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 О.В. Жижикина

«29»  2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиационная экология»

специальности:

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы
Преподаватель колледжа



Е.К. Кудрявцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Паспорт междисциплинарного курса	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре ППСЗ	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам изучения междисциплинарного курса	4
1.4. Количество часов отведенных на изучение междисциплинарного курса	5
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	5
3. Структура и содержание междисциплинарного курса	6
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	6
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний междисциплинарного курса	8
4. Условия реализации междисциплинарного курса	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Информационное обеспечение обучения	9
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	10
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Рабочая программа междисциплинарного курса «Радиационная экология» может быть использована в профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» при наличии среднего (полного) общего образования или основного общего образования.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа междисциплинарного курса «Радиационная экология» относится к ПМ.02 «Производственный экологический контроль».

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- применения природосберегающих технологий в организациях;
- проведения химических анализов в контрольных точках технологических процессов;
- работы в группах по проведению производственного экологического контроля;

уметь:

- организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- эксплуатировать приборы и оборудование экологического контроля и средств инженерной защиты окружающей среды;
- участвовать в испытаниях природоохранного оборудования и введении его в эксплуатацию;
- осуществлять в организациях контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов;
- составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий;
- осуществлять производственный экологический контроль;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников;

знать:

- структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях;
- основы технологии производств, их экологические особенности;
- устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования экологического контроля;
- состав промышленных выбросов и сбросов различных производств;
- основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;
- принципы работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки;
- источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле;
- технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами;

- современные природосберегающие технологии;
- основные принципы организации и создания экологически чистых производств;
- приоритетные направления развития экологически чистых производств;
- технологии малоотходных производств;
- систему контроля технологических процессов;
- директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы;
- правила и нормы охраны труда и технической безопасности;
- основы трудового законодательства;
- принципы производственного экологического контроля.

1.4. Количество часов на освоение примерной программы междисциплинарного курса

- максимальная учебная нагрузка обучающегося – 38 часа, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 36 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 2 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Изучение междисциплинарного курса способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях;
ПК 2.2.	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях;
ПК 2.3.	Проводить производственный экологический контроль в организациях;

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной	ЛР 15

деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР 17

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объём междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка	38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	36
В том числе:	
Практические занятия	6
Лабораторные занятия	6
Самостоятельная работа обучающегося	2
Итоговая аттестация в форме 6 семестр - дифференцированный зачёт	

3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Радиационная экология»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов
Тема 1.1. Введение в дисциплину «Радиационная экология». Виды ионизирующего излучения. Поглощение и рассеивание излучения.	Предмет изучения и объекты. История возникновения и развития радиационной экологии. Строение атома. Ионизирующее излучение. Закон радиоактивного распада. Типы радиоактивных распадов. α -распад, β -распад, γ -распада. Радиоактивные ряды. Закон смещения. Изотопы. Искусственная радиоактивность. Активность и единица ее измерения. Дозы излучения и единицы измерения. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма. Популяционные реакции.	2
Тема 1.2 Источники ионизирующих излучений и загрязнений окружающей среды радиоактивными веществами.	Источники ионизирующих излучений и их характеристика. Радиационный фон. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий-230. Естественные уровни радиационного фона. Технологически измененный радиационный фон. Искусственный радиационный фон. Источники ионизирующих излучений, использующиеся в медицине. Ядерные и термоядерные взрывы. Атомная энергетика. Загрязнение морей атомными кораблями. Источники ионизирующего излучения в быту. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.	2
	Лабораторное занятие №1: Измерение радиации помещений с помощью дозиметра – радиометра.	2
Тема 1.3. Нормирование облучения, индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения, расчет индивидуальных	Цели и задачи обеспечения радиационной безопасности. Уровень риска. Нормы радиационной безопасности. Предельно допустимые дозы облучения для различных категорий населения. Основные пределы доз (ПД). Допустимые дозы многофакторного воздействия. Основные пределы доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и др. контрольные уровни	4

доз облучения. Санитарные правила работы радиоактивными веществами.	(дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. Ограничение облучения населения природными источниками. Ограничение медицинского облучения населения. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии.	
	Лабораторное занятие №2: Измерение радиационного фона.	2
Тема 1.3. Методы радиационного контроля.	Отбор проб почв и биологических объектов с целью проведения радиологического контроля. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Радиометры. Дозиметры. Спектрометры. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ионизационный метод. Сцинтилляционный метод. Люминисцентный метод. Фотографический метод. Химический метод.	4
	Лабораторное занятие №3: Определение постоянного распада и средней продолжительности жизни атомов.	2
Тема 2.1. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Типы ядерных энергетических реакторов.	Ядерные испытания. Радиационные аварии. Биогеоценозы в условиях радиоактивного загрязнения. Классификация и основные типы ядерных энергетических реакторов. Реакторы с водой под давлением. Кипящие водо-водяные и графитовые реакторы. Газоохлаждаемые и тяжеловодные реакторы. Реакторы на быстрых нейтронах. Составные части реактора: активная зона, теплоноситель, система регулирования цепной реакции, радиационная защита, система дистанционного управления. Принцип работы ядерного реактора. Мощность ядерного реактора. Обеспечение радиоэкологической безопасности в процессе работы ядерных энергетических установок. Проблема нераспространения ядерных материалов. МАГАТЭ и системы международных гарантий.	2
	Практическая работа №1: Расчет радиационной защиты.	2
Тема 2.2. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов.	Понятие топливного цикла ядерной энергетики. Технологии и предприятия ядерного топливного цикла. Топливные циклы: урановый, уран-ториевый, уран-плутониевый, торий-плутониевый. Дореакторная часть топливного цикла. Послереакторная часть топливного цикла. Радиохимическая переработка ядерного топлива. Конечная стадия ядерного топливного цикла. Регенерация. Образование радиоактивных веществ в твердой, жидкой и газообразной формах. Дезактивация твердых, жидких и газообразных радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Утилизация оружейных нуклидов.	6
	Практическая работа №2: Расчет периодов полувыведения радионуклидов из организма человека.	2
Тема 2.3. Снятие АЭС с эксплуатации.	Критерии обеспечения безопасности вывода из эксплуатации АЭС. Цели и этапы вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков АЭС. Вывод из эксплуатации ядерных реакторов российских АЭС. Социальный и финансовый аспекты вывода из эксплуатации ядерных реакторов. Предотвращение загрязнения окружающей среды выбросами АЭС.	4
	Практическая работа №3: Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды.	2
Самостоятельная работа		2
Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Всего		36

3.3. Вопросы итогового контроля знаний междисциплинарного курса

1. Источники ионизирующих излучений и их характеристика.
2. Источники ионизирующих излучений, используемые в медицине.
3. Ядерные и термоядерные взрывы.
4. Загрязнение морей атомными кораблями.
5. Источники ионизирующего излучения в быту.
6. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.

7. Методы и задачи дозиметрии.
8. Приборы радиационного контроля окружающей среды: радиометрические приборы, дозиметрические приборы, спектрометрические приборы.
9. Проведение химических анализов в контрольных точках технологических процессов.
10. Измерение проб, зараженных радиоактивными веществами.
11. Образование и классификация радиоактивных отходов.
12. Основные принципы радиационной безопасности и стадии обращения с РАО.
13. Требования к переработке и кондиционированию радиоактивных отходов.
14. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий при обращении с РАО.
15. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены при работе с РАО.
16. Противорадиационная защита.
17. Организация рационального природопользования в организациях.
18. Охрана труда и техника безопасности. Основы трудового законодательства.
19. Проблема захоронения радиоактивных отходов (РАО).
20. Решение проблемы радиоактивных отходов (низкой и средней активности, высокой активности).
21. Три степени лучевой болезни.
22. Доза излучения.
23. Действие малых и больших доз радиации.
24. Нормы радиационной безопасности.
25. Предельно допустимые дозы облучения (ПДД).
26. Воздействие радиации на ткани живого организма.
27. Воздействие радиации на человека.
28. Мероприятия по снижению загрязнений природной среды радиоактивными отходами.
29. Ядерный реактор. Типы ядерного реактора.
30. Загрязнение природной среды при эксплуатации АЭС.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

При освоении междисциплинарного курса рекомендуется наличие компьютерного класса, электронные обучающие программы, демонстрационный материал.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Гурова Т.Ф.* Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-437568>
2. *Ким, Д.Ч.* Радиационная экология : учебное пособие / Д.Ч. Ким, Д.И. Левит, Г.Д. Гаспарян. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-3322-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111882>

Дополнительная литература:

3. *Болтыров В.Б.* Опасные природные процессы: учеб. пособие. – М.: Книжный дом университет, 2010.
4. *Коробкин В.И.* Экология: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 16., доп. и перераб. – Ростов н/Д. : Феникс, 2010.
5. *Кудряшева Н.С.* Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00447-2. <https://www.biblio-online.ru/book/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya-433315>
6. *Никитина Н.Г.* Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. <https://www.biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-433275>
7. *Пивоваров Ю. П.* Радиационная экология: учеб. пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. – М.: Academia, 2004.
8. *Хван Т.А.* Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие для бакалавров / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем путем проведения опроса; оценки результатов выполнения лабораторных занятий, компьютерного тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные знания и умения)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
- организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; - эксплуатировать приборы и оборудование экологического контроля и средств инженерной защиты окружающей среды; - участвовать в испытаниях природоохранного оборудования и введении его в эксплуатацию; - осуществлять в организациях контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов; - составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; - осуществлять производственный экологический контроль; - применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.	Оценка умения решения типовых задач по учебной дисциплине «Радиационная экология»; Оценка умения анализировать и обобщать материалы наблюдений; Оценка умения проводить и организовывать мониторинг входных и выходных потоков для технологических процессов.
Знания:	
- структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях; - основы технологии производств, их экологические особенности; - устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования экологического контроля; - состав промышленных выбросов и сбросов различных производств; - основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов; - принципы работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки; - источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле; - технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами; - современные природосберегающие технологии; - основные принципы организации и создания экологически чистых производств; - приоритетные направления развития экологически чистых производств;	Проверка полученных на занятиях и в ходе самостоятельной работы знаний.

- технологии малоотходных производств; - систему контроля технологических процессов; - директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы; - правила и нормы охраны труда и технической безопасности; - основы трудового законодательства; - принципы производственного экологического контроля.	
--	--

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнения изменения в рабочей программе за 201_/201_ учебный год

В рабочую программу междисциплинарного курса «Радиационная экология» для специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» вносятся следующие изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа

№ _____ от «___» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)