

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра экологии моря**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Радиационная экология**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) – Экология и природопользование
Учебный план 2023 года разработки

Описание дисциплины по формам обучения

Очная												Заочная																	
Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр		Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Семестр		Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
4	8		4	8																									
Всего	108/3		108/3	108/3																									
36	36		16	16																									
12	12		8	8																									
24	24		8	8																									
34	34		63	63																									
		18	18																										
		2	2																										
		9 (экз.)	9 (экз.)																										

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработал С.В. Малько, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 24.04.2023 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела (-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	Знать: - основные понятия и методы линейной алгебры; - основные понятия и методы дифференциального исчисления.; - о свойствах радионуклидов; - об источниках ионизирующих излучений и их вкладе в естественный и техногенный радиационный фон; - механизмы миграции радионуклидов в экосистемах; - радиочувствительность организмов различных видов.	Темы 2-5
	ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	Уметь: - применять математические методы при решении стандартных задач в области экологии и природопользования; - эффективно использовать полученные знания для оценки радиационной обстановки; - формулировать и решать задачи в ходе исследования радиационной обстановки и направленные на обеспечение радиационной безопасности населения; - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	
	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	Владеть: - математическим аппаратом, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.	
ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и науки об окружающей среде профессиональной деятельности	ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования		Темы 1-6
	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле для решения задач в области экологии и природопользования		
	ОПК-2.2. Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	Знать: - принципы, категории и институты экологического нормирования в области радиационной безопасности; - действующее национальное и международное законодательство, регламентирующее основы и порядок экологического нормирования в области радиационной безопасности; - основы экологии животных, растений и микроорганизмов; - об устойчивости и восстановлении экосистем после их радиоактивного загрязнения; - требования в области радиационной безопасности; - технологии снижения радиационной нагрузки на население и повышения качества продукции по радиационному признаку.	

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в основных нормативно-правовых актах, регламентирующих радиационные нормы безопасности; – составлять аналитические описания, делать на основе их соответствующие выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования пределов устойчивости природных систем; – действующими стандартами, нормами в области радиоэкологии, позволяющими оценивать результаты радиационных исследований. 	
ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3. Применяет картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности. ОПК-3.4. Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы функционирования геосистем; - процессы, происходящие в геосистеме, под воздействием радиоактивного загрязнения; - сущность и механизмы устойчивого развития ландшафтной экологии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать необходимые методы исследования радиационных факторов, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования; - определять источники, причины и последствия радиационного воздействия на ландшафты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами (способами) расчёта и оценки дозовых нагрузок населения, обусловленных природными и техногенными факторами. 	Темы 1-6

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, используются при изучении ряда других дисциплин данного цикла, таких как устойчивое развитие, экологическая экспертиза, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука	10	6	2		4	4					4	2		2	3		3		
Тема 2. Физическая природа ионизирующих излучений	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 3. Дозиметрия	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 5. Миграция радионуклидов в биосфере	12	6	2		4	6									9		3		
Тема 6. Противолучевая биологическая защита	12	6	2		4	6									9		3		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации	2								2									2	
Контроль	36									36					27				9
Всего часов в семестре	108	36	12	-	24	34	-	-	2	36	16	8	-	8	63	-	18	2	9
Всего часов по дисциплине	108	36	12	-	24	34	-	-	2	36	16	8	-	8	63	-	18	2	9

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука			
1	Введение. Предмет, цели, методы и задачи радиоэкологии, строение ядра и причины радиоактивности химических элементов	2	2
Тема 2 Физическая природа ионизирующих излучений			
2	Природа и характеристика ионизирующих излучений, и взаимодействие их с веществом	2	2
Тема 3. Дозиметрия			
3	Основные методы обнаружения, виды доз ионизирующего излучения	1	1
3	Виды доз ионизирующего излучения	0,5	0,5
3	Методы радиометрии	0,5	0,5
Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов			
4	Биологическое действие ионизирующего излучения	1	1
4	Радиобиологические эффекты	0,5	0,5
4	Радиочувствительность и радиостойчивость организмов	0,5	0,5

Тема 5. Миграция радионуклидов в биосфере			
5	Особенности миграции радионуклидов в биосфере	2	
Тема 6. Противолучевая биологическая защита			
6	Противолучевая биологическая защита	2	
Всего часов		12	8

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука			
1-2	Строение ядра и причины радиоактивности химических элементов	4	2
Тема 2 Физическая природа ионизирующих излучений			
3-4	Активность (радиоактивность), взаимосвязь между массой и активностью радионуклидов	4	2
Тема 3. Дозиметрия			
5	Методы определения ионизирующих излучений	2	1
6	Связь между мощностью дозы и активностью радионуклидов	2	1
Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов			
7	Радиобиологические эффекты	2	1
8	Радиочувствительность организмов разных таксонов	2	1
Тема 5. Миграция радионуклидов в биосфере			
9	Миграция радионуклидов в экосистемах	1	
9	Расчеты содержания радионуклидов в окружающей среде	1	
10	Коэффициенты нагромождения и перехода. Коэффициенты дискретизации	2	
Тема 6. Противолучевая биологическая защита			
11-12	Особенности проживания, хозяйственной деятельности на загрязненной радионуклидами территории	4	
Всего часов		24	8

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука	4	3	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 2 Физическая природа ионизирующих излучений	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям

Тема 3. Дозиметрия	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 5. Миграция радионуклидов в биосфере	6	9	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 6. Противолучевая биологическая защита	6	9	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Контроль		27	Подготовка к экзамену
Всего часов	34	63	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

В процессе преподавания используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- проведение практических занятий;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, от аудиторной нагрузки составляет 33.3 % для очной формы обучения.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

* изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;

* самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Лекции – основная форма аудиторной работы студента. Цель лекции – ознакомить студентов с основными теоретическими вопросами дисциплины в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются такие виды лекций: вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-визуализация. Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Работа студента на лекциях не должна ограничиваться пассивной записью лекционного материала. На лекциях рассматриваются основополагающие понятия экологии и охраны окружающей среды.

При изложении теоретического материала используются активные методы проведения занятий – каждая лекция начинается с краткого опроса по материалам предыдущей лекции.

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, позволяющая студентам развить навыки самостоятельной работы с научной и справочной литературой, получить опыт публичных выступлений, применить полученные теоретические знания при решении практических задач.

Занятие может проходить в разных формах, обязательной для студента является предшествующая ему и последующая за ним, самостоятельная работа с литературой. Коллективный разбор конкретных ситуаций, возникающих в процессе защиты отчетов по практическим занятиям, дает возможность расширить интерактивные формы обучения студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических и интеллектуальных умений. Текущая СРС включает

следующие виды работ: изучение теоретического материала к практическим занятиям; подготовка к экзамену.

Консультации включают помощь при самостоятельном освоении материала.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Малько С.В. Радиационная экология : конспект лекций для студентов направления подгот. 05.03.06 Экология и природопользование оч. и заоч. форм обучения / сост.: С.В. Малько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=6033	
2. Малько С.В. Радиационная экология : практикум по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 05.03.06 «Экология и природопользование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: С.В. Малько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4575	
3. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516513	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/?page_id=160
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	http://www.rs-class.org
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Конвенции ООН в сфере охраны окружающей среды	http://www.un.org/
Экология и окружающая среда. Каталог и путеводитель по экологическим ресурсам	http://www.refer.ru/9838
Программа ООН по охране окружающей среды	http://www.unep.org/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение

Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS (Quantum GIS)	Кроссплатформенная геоинформационная система, предназначенная для пространственного анализа и создания карт	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации иллюстративного материала и наглядными пособиями (стенды «Связь понятий «поле», «доза», «радиобиологический эффект» и единиц их измерения», «Дозы ионизирующих излучений, поступающих от природных и антропогенных источников»).

2. Специализированная аудитория, оснащенная компьютерами.

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим занятиям, решение задач, изучение теоретического материала и т.д.).