

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Радиобиология**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) – Экология и природопользование  
Учебный план 2016 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная											Заочная														
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,	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	108/3	36	12		24		34			2	36 (экз.)	4	8	108/3	16	8		8		63		18	2	9 (экз.)
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>24</b>		<b>34</b>			<b>2</b>	<b>36 (экз.)</b>	<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>63</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9 (экз.)</b>

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	Планируемые результаты освоения дисциплины
<p>ПК-2. Владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия</p> <p>ПК-4. Способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p> <p>ПК-6. Способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о свойствах радионуклидов;</li> <li>– об источниках ионизирующих излучений и их вкладе в естественный и техногенный радиационный фон;</li> <li>– механизмы миграции радионуклидов в экосистемах;</li> <li>– радиочувствительность организмов различных видов;</li> <li>– об устойчивости и восстановлении экосистем после их радиоактивного загрязнения;</li> <li>– требования в области радиационной безопасности;</li> <li>– технологии снижения радиационной нагрузки на население и повышения качества продукции по радиационному признаку.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективно использовать полученные знания для оценки радиационной обстановки;</li> <li>– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования радиационной обстановки и направленные на обеспечение радиационной безопасности населения;</li> <li>– выбирать необходимые методы исследования радиационных факторов, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.</li> </ul>
<p>ПК-9. Владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами</p> <p>ПК-11. Способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль</p> <p>ПК-21. Владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами (способами) расчёта и оценки дозовых нагрузок населения, обусловленных природными и техногенными факторами;</li> <li>– действующими стандартами, нормами в области радиоэкологии, позволяющими оценивать результаты радиационных исследований.</li> </ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Теоретической основой для освоения данной дисциплины являются знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин: охрана окружающей среды, основы природопользования, урбоэкология и др. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, используются при изучении ряда других дисциплин данного цикла, таких как нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, устойчивое развитие, оценка воздействия на окружающую среду, 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. Радиобиология как наука	10	6	2		4	4					4	2		2	3		3		
Тема 2. Природа ионизирующих излучений	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 3. Основы дозиметрии	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 4. Биологическое действие ионизирующего излучения	12	6	2		4	6					4	2		2	5		3		
Тема 5. Трансформация радионуклидов в организме и миграция их в экосистемах	12	6	2		4	6									9		3		
Тема 6. Противолучевая биологическая защита. Радиопротекторы	12	6	2		4	6									9		3		
Курсовой проект (работа)									-								-		
Консультации	2								2										2
Контроль	36									36					27				9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Тема 1. Радиобиология как наука</b>			
1	Предмет, цели, методы и задачи радиэкологии, строение ядра и причины радиоактивности химических элементов	2	2
<b>Тема 2 Природа ионизирующих излучений</b>			
2	Физическая природа и характеристика ионизирующих излучений, и взаимодействие их с веществом	2	2
<b>Тема 3. Основы дозиметрии</b>			
3	Методы обнаружения ионизирующего излучения	1	1
3	Виды доз ионизирующего излучения	0,5	0,5
3	Основные методы радиометрии	0,5	0,5
<b>Тема 4. Биологическое действие ионизирующего излучения</b>			
4	Основные механизмы биологического действие ионизирующего излучения	1	1
4	Радиоустойчивость и радиочувствительность организмов разных таксонов. Радиобиологические эффекты	1	1
<b>Тема 5. Трансформация радионуклидов в организме и миграция их в экосистемах</b>			
5	Особенности трансформации радионуклидов в организме. Миграции радионуклидов в экосистемах	2	
<b>Тема 6. Противолучевая биологическая защита. Радиопротекторы</b>			
6	Радиопротекторы. Противолучевая биологическая защита	2	
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

## 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
<b>Тема 1. Радиобиология как наука</b>			
1-2	Строение ядра атома и причины радиоактивности химических элементов	4	2
<b>Тема 2 Природа ионизирующих излучений</b>			
3-4	Активность (радиоактивность), взаимосвязь между массой и активностью радионуклидов	4	2
<b>Тема 3. Основы дозиметрии</b>			
5	Методы определения ионизирующих излучений	2	1
6	Связь между мощностью дозы и активностью радионуклидов	2	1
<b>Тема 4. Биологическое действие ионизирующего излучения</b>			
7	Радиобиологические эффекты	2	1
8	Радиочувствительность организмов разных таксонов	2	1
<b>Тема 5. Трансформация радионуклидов в организме и миграция их в экосистемах</b>			
9	Миграция радионуклидов в экосистемах. Расчеты содержания радионуклидов в окружающей среде	2	
10	Коэффициенты нагромождения и перехода. Коэффициенты дискретизации	2	
<b>Тема 6. Противолучевая биологическая защита. Радиопротекторы</b>			
11-12	Особенности проживания, хозяйственной деятельности на загрязненной радионуклидами территории	4	
<b>Всего часов</b>		<b>24</b>	<b>8</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Радиобиология как наука	4	3	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 2. Природа ионизирующих излучений	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 3. Основы дозиметрии	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 4. Биологическое действие ионизирующего излучения	6	5	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 5. Трансформация радионуклидов в организме и миграция их в экосистемах	6	9	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Тема 6. Противолучевая биологическая защита. Радиопротекторы	6	9	Освоение теоретического материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Контроль		27	
<b>Всего часов</b>	<b>34</b>	<b>63</b>	

#### 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»
Основная литература:	
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: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6033">https://lib.kgmtu.ru/?p=6033</a>	
Дополнительная литература:	
2. 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: <a href="https://urait.ru/bcode/516513">https://urait.ru/bcode/516513</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

## 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.
2. Специализированная аудитория, оснащенная компьютерами.

Содержание практической работы	Оборудование, используемое в работе
Тема 1. Радиобиология как наука	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, стенд «Связь понятий «поле», «доза», «радиобиологический эффект» и единиц их измерения»
Тема 2. Природа ионизирующих излучений	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 3. Основы дозиметрии	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 4. Биологическое действие ионизирующего излучения	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, стенд «Дозы ионизирующих излучений, поступающих от природных и антропогенных источников»
Тема 5. Трансформация радионуклидов в организме и миграция их в экосистемах	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 6. Противолучевая биологическая защита. Радиопротекторы	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература

## 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 основных и дополнительных

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 основной и дополнительной литературы, 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.).