

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Радиоэкология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      Геофизики

Учебный план      zs210503\_20\_ZRF20plx  
Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Квалификация      Горный инженер - геофизик

Форма обучения      заочная

Общая трудоемкость      3 ЗЕТ

Часов по учебному плану      0      Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия      0  
самостоятельная работа      0

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	14,85	14,85	14,85	14,85
Контактная работа	14,85	14,85	14,85	14,85
Сам. работа	84,15	84,15	84,15	84,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Москва 2025

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	- ознакомление студентов с основами радиоэкологии, приобретение навыков работы для измерения полей ионизирующих излучений, формирование у студентов представлений о способах решения разнообразных радиоэкологических задач;
1.2	- получение представлений о месте и роли радиоэкологии в науке об окружающей среде, о воздействии природных и техногенных источников ионизирующих излучений на биоту, методах измерений предельно допустимых уровней ионизирующих полей, способах защиты от патогенного воздействия ионизирующих полей и использовании их витагенных свойств;
1.3	- обучение студентов приемам работы с аппаратурой, обработкой результатов измерений, интерпретацией полученных данных и принятия решений о необходимых мерах защиты от патогенного воздействия ионизирующих полей

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Физика (доп. главы)
2.1.3	Радиометрия и ядерная геофизика
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: выполнением правил безопасного труда и охраны окружающей среды на объектах геологоразведочных работ**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-связи между состоянием биоты и уровнями ионизирующих полей; - источники природных и техногенных ионизирующих полей; - технологии измерений уровней ионизирующих полей;
Уровень 2	- правовые аспекты радиоэкологии, Федеральные законы, нормы радиационной безопасности и другие санитарные нормы и правила; - способы защиты от патогенного воздействия ионизирующих полей; - технику безопасности при проведении радиоэкологических исследований.
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	- организовать проведение радиоэкологических работ; - обосновывать способы исследований радиоэкологических для решения целевых задач; - определять фоновые и аномальные уровни ионизирующих полей;
Уровень 2	- оценивать качество радиоэкологических работ и принимать решения о дальнейшем использовании результатов этих работ; - составлять отчеты о выполненных радиоэкологических работах
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- математическими и физическими основами радиоэкологии; - практикой проведения радиоэкологических исследований для решения целевых задач
Уровень 2	- навыками работы с радиоэкологической аппаратурой и приборами; - техникой безопасности при проведении радиоэкологических работ.
Уровень 3	*

**ПСК-1.10: способностью эффективно управлять производственными процессами геофизических предприятий на основе современных научных достижений отечественной и зарубежной практики**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные радиоэкологические показатели, влияющие на биоту.
Уровень 2	нормативную и правовую базу в области работы с источниками ионизирующего излучения
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять приобретенные знания в практической радиоэкологической деятельности; использовать современные научные достижения для повышения эффективности геофизического производства;
Уровень 2	выполнять оценку радиоэкологической деятельности геофизических работ при решении различных

	геологических задач.
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками управления геофизическим предприятием при внедрении современных радиоэкологических достижений отечественной и зарубежной практики
Уровень 2	технологиями управления геофизическим предприятием при внедрении современных радиоэкологических достижений отечественной и зарубежной практики.
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-связи между состоянием биоты и уровнями ионизирующих полей;
3.1.2	- источники природных и техногенных ионизирующих полей;
3.1.3	- технологии измерений уровней ионизирующих полей;
3.1.4	- правовые аспекты радиоэкологии, Федеральные законы, нормы радиационной безопасности и другие санитарные нормы и правила;
3.1.5	- способы защиты от патогенного воздействия ионизирующих полей;
3.1.6	- технику безопасности при проведении радиоэкологических исследований.
3.1.7	основные радиоэкологические показатели, влияющие на биоту.
3.1.8	нормативную и правовую базу в области работы с источниками ионизирующего излучения
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- организовать проведение радиоэкологических работ;
3.2.2	- обосновывать способы исследований радиоэкологических для решения целевых задач;
3.2.3	- определять фоновые и аномальные уровни ионизирующих полей;
3.2.4	- оценивать качество радиоэкологических работ и принимать решения о дальнейшем использовании результатов этих работ;
3.2.5	- составлять отчеты о выполненных радиоэкологических работах
3.2.6	применять приобретенные знания в практической радиоэкологической деятельности; использовать современные научные достижения для повышения эффективности
3.2.7	геофизического производства;
3.2.8	выполнять оценку радиоэкологической деятельности геофизических работ при решении различных геологических задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- математическими и физическими основами радиоэкологии;
3.3.2	- практикой проведения радиоэкологических исследований для решения целевых задач
3.3.3	- навыками работы с радиоэкологической аппаратурой и приборами;
3.3.4	- техникой безопасности при проведении радиоэкологических работ.
3.3.5	навыками управления геофизическим предприятием
3.3.6	при внедрении современных радиоэкологических достижений отечественной и зарубежной практики
3.3.7	технологиями управления геофизическим предприятием
3.3.8	при внедрении современных радиоэкологических достижений отечественной и зарубежной практики.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Радиоэкология</b>						
1.1	Введение /Лек/	5	1	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Сущность радиоэкологич
1.2	Единицы измерения радиоактивности и доз ионизирующего излучения /Лек/	5	1	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Беккерель. Кюри. Масса и
1.3	Биологическое воздействие ионизирующих излучений Естественные и техногенные источники ионизирующего излучения /Лек/	5	2	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Соматическое и генетическое воздействие. Типы лучевого поражения
1.4	Аппаратура радиационного контроля /Лек/	5	2	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Принципы регистрации

1.5	Радионуклиды в окружающей среде /Лек/	5	2	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	Скорость миграции и
1.6	Виды радиоактивных превращений /Лаб/	5	2	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.7	Определение направления движения жидких радиоактивных отходов /Лаб/	5	2	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.8	Консультации /ИВКР/	5	2,85	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.9	Работа с литературными источниками /Ср/	5	84,15	ПК-6 ПСК-1.10	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Радиоэкология»

1. Основные понятия и определения (активность, радиоактивность, радионуклид, период полураспада, радиоизотоп)
2. Этапы развития радиоэкологии
3. Нормативно-правовая база. Нормы радиационной безопасности
4. Единицы измерения в радиоэкологии. Дозы излучения
5. Норма доз для персонала и населения
6. Основная проблема радиоэкологии. Этический принцип.
7. Внутреннее и внешнее облучение
8. Соматическое воздействие
9. Генетическое воздействие
10. Выведение радионуклидов из организма
11. Радиационный гормезис
12. Компоненты космического излучения
13. Возникновение альбедных потоков космического излучения
14. Радиоактивные ряды
15. Радиоактивность литосферы
16. Радиоактивность атмосферы, почв и растений
17. Эквивалентная равновесная объемная активность радона и торона
18. Источники радона на открытом воздухе
19. Источники радона в помещении воздухе
20. Влияние радона на организм человека
21. Методика определения объемной активности и плотности потока радона
22. Ядерные заряды на основе деления и синтеза атомных ядер
23. Ядерные взрывы
24. Международная шкала ядерных событий (INES)
25. Аварии на предприятиях ядерно-промышленного комплекса и АЭС
26. Классификация РАО по историко-социальному признаку
27. Классификация РАО по агрегатному состоянию, составу излучения, времени жизни, активности
28. Классификация радиоактивных отходов (по рекомендации МАГАТЭ) в зависимости от способа захоронения и утилизации
29. Сортировка и кондиционирование РАО
30. Хранение и захоронение РАО
31. Природные (естественные) радионуклиды
32. Основные пути распространения радионуклидов
33. Миграция радионуклидов и основные пути миграции

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

### 5.3. Оценочные средства

Критерии оценивания лабораторных работ

Отлично - работа выполнена в полном объеме, оформлена по всем требованиям, на дополнительные вопросы преподавателя получены правильные ответы.

Хорошо – работа выполнена в полном объеме, оформлена по всем требованиям, допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Удовлетворительно работа выполнена в полном объеме, имеются нарушения в оформлении, допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки устранены.

Неудовлетворительно - работа выполнена в неполном объеме, имеются нарушения в оформлении, на дополнительные вопросы преподавателя получены неверные ответы. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки не

устраниены.

#### Критерии оценки экзамена по дисциплине «Радиоэкология»

Отлично ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию обучающегося по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.

Хорошо ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.

Удовлетворительно ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным.

Неудовлетворительно ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «треочному» ответу.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень

сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий «5» (отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены	
Базовый «4» (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями	
Пороговый «3» (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки	
Низкий «2» (неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий	

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ

Приём экзамена

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Верчеба А. А., Бондаренко Д. В., Каржева О. В.	Радиогеоэкология [Электронный ресурс МГРИ]: электронный образовательный курс	М.: МГРИ, 2019

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Печенкин И. Г., Самсонов Б. Г.	Радиоэкологический мониторинг состояния урановых геологоразведочных и горнодобывающих предприятий: учебное пособие	М.: ВИМС, 2017

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Игнатов П. А., Верчеба А. А.	Радиогеоэкология и проблемы радиационной безопасности: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2010

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.2	Windows 10	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.2	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"
6.3.2.3	База данных издательства Springer
6.3.2.4	База данных издательства Elsevier
6.3.2.5	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"

6.3.2.6	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.8	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; Экран настенный -1шт.	
6-31	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 посадочных мест 8 монблоков Prittec; , в аудитории развернута локальная сеть подключен доступ к интернет.	

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

См. приложение 1