

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы радиозэкологии

**Код модуля**  
1144079(1)

**Модуль**  
Безопасность и защита ядерно-энергетических  
установок

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Байтимова Марина Олеговна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	радиохимии и прикладной экологии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

В.В. Топорицева

**Авторы:**

- Байтимилова Марина Олеговна, Доцент, УрФУ

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Основы радиоэкологии**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Коллоквиум	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Основы радиоэкологии**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и	Коллоквиум Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.30</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Экспресс-тест</i>	6,16	15
<i>итоговый тест</i>	6,16	35
<i>коллоквиум (тест)</i>	6,16	15
<i>контрольная работа (домашняя)</i>	6,16	35
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.70</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ</i>	6,16	6
<i>коллоквиумы по лабораторным работам</i>	6,16	64
<i>отчеты по лабораторным работам</i>	6,16	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –экзамен</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.

	<p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
--	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение массового содержания и удельной активности калия в объектах окружающей среды
  2. Определение класса строительных материалов по содержанию радионуклидов методом  $\gamma$ -спектрометрии
  3. Определение удельной активности проб почв
  4. Определение естественных и искусственных радионуклидов в объектах окружающей среды методом  $\gamma$ -спектрометрии
- LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Детекторы ионизирующих излучений
  2. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом как физическая основа детектирования
  3. Накопление радионуклидов в биоте
  4. Роль твердой фазы в движении и фиксации неорганических микрокомпонентов
  5. Миграция радионуклидов Распространение радионуклидов в атмосфере
- Примерные задания
- 1.1. Определить массу  $10^{-3}$  Ки  $^{210}\text{Po}$  ( $T_{1/2} = 138$  сут).
  - 1.2. Определить массу 1 Ки  $^{238}\text{U}$  ( $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$  лет).
  - 1.3. Определить активность препарата  $^{226}\text{Ra}$  массой 0,5 г, приготовленного в 1910 г. ( $T_{1/2} = 1620$  лет)
  - 1.4. Один грамм  $^{226}\text{Ra}$  ( $T_{1/2} = 1620$  лет) образует за год 43 мм<sup>3</sup> гелия (при нормальных условиях). Основываясь на этих данных, определите число Авогадро.
  - 1.5. Исходя из того, что человек, в среднем весящий 70 кг, содержит в своем организме примерно 130 г калия, оцените общую активность, создаваемую в организме  $^{40}\text{K}$ . Содержание К в природной смеси изотопов - 0,0119 %, ( $T_{1/2} = 1,4 \cdot 10^9$  лет).
  - 1.6. Определить период полураспада  $^{239}\text{Pu}$ , если активность 20 мкг этого изотопа - 46 кБк.
  - 1.7. Рассчитать изотопный состав калия через 5 млрд лет. Текущий изотопный состав:  $^{39}\text{K} - 93,25813$  %,  $^{40}\text{K} - 0,01167$  %,  $^{41}\text{K} - 6,7302$  %. Период полураспада  $^{40}\text{K}$  равен  $1,251 \cdot 10^9$  лет.
  - 1.8. Рассчитать изотопный состав калия 4,5 млрд лет назад. Текущий изотопный состав:  $^{39}\text{K} - 93,25813$  %,  $^{40}\text{K} - 0,01167$  %,  $^{41}\text{K} - 6,7302$  %. Период полураспада  $^{40}\text{K}$  равен  $1,251 \cdot 10^9$  лет.
  - 1.9. Природный «ядерный реактор» в Окло функционировал 1,74 млрд лет назад. Рассчитать изотопный состав урана, который находился в руднике в то время.
  - 1.10. Рассчитать изотопный состав природного урана 1,5 млрд лет назад.

1.11. Рассчитать изотопный состав природного рубидия 3 млрд лет назад. Текущий изотопный состав рубидия:  $^{85}\text{Rb}$  – 72,16 %,  $^{87}\text{Rb}$  – 27,83 %.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Радиоэкология как составная часть прикладной экологии. Радиация как экологический фактор и его воздействие на качество жизни.
2. Физические основы радиохимии
3. Источники ионизирующих излучений в биосфере. Естественная радиоактивность
4. Природное и техногенное рассеяние естественных радионуклидов
5. Источники распространения искусственных радионуклидов в окружающей среде
6. Определение удельной активности проб почв
7. Применение изотопных генераторов для получения короткоживущих радионуклидов

Примерные задания

Назовите причины, обуславливающие радиоактивность почв.

Какие радионуклиды могут присутствовать в пробе почвы, отобранной на территории загрязненной в результате Чернобыльской аварии.

Требования, предъявляемые к эталонам. Почему в качестве эталона выбран  $\text{KCl}$ ?

Радиоактивные равновесия и их основные характеристики.

Преимущества и недостатки работы с короткоживущими радионуклидами.

Изотопный генератор. Условия создания изотопного генератора.

Какие свойства цезия и бария обуславливают их разделение с использованием неорганических сорбентов на основе ферроцианидов?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Задачи и проблемы современной радиоэкологии.
2. Естественные и техногенные радионуклиды. Классификация естественных радионуклидов. Важнейшие техногенные радионуклиды в окружающей среде.
3. Естественные радионуклиды в земной коре, природных водах и атмосферном воздухе.
4. Техногенное рассеяние естественных радионуклидов.
5. Анализ крупнейших аварий, сопровождавшихся выбросом радионуклидов в окружающую среду.
6. Пути поступления техногенных радионуклидов в окружающую среду: ядерные испытания, штатные выбросы предприятий ЯТЦ, аварии на предприятиях ЯТЦ, морских, воздушных и космических судах.
7. Искусственные радионуклиды. Поступление в результате ядерных испытаний.
8. Проблема техногенного рассеяния обедненного урана.
9. Экологические проблемы сырьевой части ЯТЦ.
10. Экологические проблемы, возникающие при работе АЭС.



11. Радиоэкологические проблемы Уральского региона.
  12. Переработка облученного ядерного топлива.
  13. Радиационная обстановка в России.
  14. Использование ионизирующих излучений в медицине.
  15. Определение радиоактивности в питьевой воде.
  16. Механизмы биологического действия излучения.
  17. Эффекты облучения: детерминированные.
  18. Эффекты облучения: стохастические.
  19. Дозиметрические модели.
  20. Оценка эффектов воздействия «малых» доз ионизирующего излучения. Пороговая и беспороговая концепции.
  21. Оценка техногенных рисков. Концепция приемлемого риска.
  22. Процессы, определяющие поведение радионуклидов в атмосфере.
  23. Характеристика радионуклидов, присутствующих в атмосфере. Космогенные радиоактивные изотопы. Изотопы радона в атмосфере. Нормативы на содержание радионуклидов в воздухе.
  24. Модели миграции радионуклидов в атмосфере.
  25. Модели глобальной переноса долгоживущих радионуклидов.
  26. Процессы, определяющие миграцию радионуклидов в почвах.
  27. Радиоактивное загрязнение почв вследствие аварий на предприятиях ЯТЦ.
- Нормативы на содержание радионуклидов в почвах и строительных материалах.
28. Поглощение радионуклидов биотой.
  29. Описание процессов миграции в наземных системах.
  30. Естественная и техногенная радиоактивность в водных объектах. Нормативы на содержание радионуклидов в питьевой воде.
  31. Проблема техногенного радиоактивного загрязнения водоемов в России.
  32. Процессы, определяющие поведение радионуклидов в водных средах и их характеристики.
  33. Модели миграции радионуклидов в гидросфере.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-1	Д-1	Коллоквиум Лабораторные занятия Экзамен