



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы радиоэкологии»

Владивосток
2023

Для дисциплины «Основы радиозологии» используются следующие оценочные средства:

Тестирование (ПР-1)

Собеседование (УО-1)

Оценочные средства для текущего контроля

Тестовые вопросы (ПР-1):

1. К базовым дозиметрическим величинам относятся...
 - а) **поглощенная доза, активность, энергия излучения**
 - б) эквивалентная и эффективная дозы
 - в) все вышеперечисленное

2. Упругое рассеяние коротковолнового электромагнитного излучения (рентгеновского и γ -излучений) на свободных (или слабосвязанных) электронах вещества, сопровождающееся увеличением длины волны называется...
 - а) фотоэлектрическим эффектом
 - б) **комптоновское рассеяние**
 - в) образование электрон-позитронных пар

3. Экспозиционная доза это...
 - а) **количественная мера, основанная на величине ионизации сухого воздуха при нормальном атмосферном давлении**
 - б) величина энергии ионизирующего, переданная веществу
 - в) величина энергии ионизирующего, переданная веществу с учетом коэффициентом качества излучения

4. Взвешивающие коэффициенты это...
 - а) множители поглощенной дозы, учитывающие эффективность определённого вида излучения в индцировании биологических эффектов
 - б) **множители эквивалентной дозы в органах, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности органов к ионизирующему излучению**
 - в) множители, учитывающие воздействие ионизирующего излучения в зависимости от массы тела организма

5. Наибольшую ОБЭ имеют...
 - а) **α -частицы, тяжелые ядра**
 - б) β -частицы
 - в) γ -излучение и рентгеновские лучи

6. Единицей измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения без учета взвешивающего коэффициента и коэффициента качества является
 - а) Рентген
 - б) Зиверт
 - в) **Грей**

7. Во сколько раз уменьшится интенсивность гамма-излучения от точечного источника Cs-137 при прохождении через слой свинца толщиной 1,95 см. Слой половинного ослабления свинца составляет 0,65 см

- а) в 3 раза
- б) в 6 раз
- в) в 8 раз**

8. Для какого вида излучения применимо понятие «экспозиционная доза»?

- а) для альфа- и бета-излучения
- б) для космических лучей и УФ излучения
- в) для всех видов ионизирующего излучения
- г) для фотонного ионизирующего излучения**

9. Поглощенная доза в количестве 1 Рад соответствует...

- а) 0,01 Гр**
- б) 0,1 Зв
- в) 0,01 Р

10. С увеличением кинетической энергии частицы линейная передача энергии (ЛПЭ) в живых тканях...

- а) увеличивается
- б) уменьшается**
- в) ЛПЭ не зависит от кинетической энергии частицы

11. Какой из принципов не используется при обеспечении радиационной безопасности?

- а) Принцип нормирования
- б) Принцип обоснования
- в) Принцип оптимизации
- г) Принцип снижения издержек**

12. Область, на которую НРБ-99/2009 не распространяется

- 13. а) космические лучи
- б) внутреннее облучение, создаваемое природным К-40
- в) на источники, создающие индивидуальную годовую эффективную дозу менее 10 мкЗв
- г) все вышеперечисленное**

14. Коллективная доза это...

- а) произведение средней эффективной индивидуальной дозы в облученной группе на число людей, подвергшихся излучению**
- б) произведение максимально возможной эффективной дозы на среднее число людей, подвергшихся облучению
- в) безразмерная величина, учитывающая стохастические эффекты в будущем для группы облученных людей

15. Предел дозы для персонала «Группы А» составляет

- а) 20 мкЗв/г
- б) 20 мЗв/г**
- в) 20 мкР/г

16. Годовая эффективная доза это...

- а) **сумма эффективной дозы от внешнего облучения и предполагаемой дозы от внутреннего облучения за один календарный год**
- б) суммарная доза, получаемая за один календарный год от внешнего облучения, с учетом коэффициента качества излучения
- в) суммарная доза, получаемая за один календарный год от внутреннего облучения, с учетом коэффициента качества излучения

17. Предел годового поступления это...

- а) допустимый уровень поступления радионуклида в организм в течение года, приводящий к облучению человека дозой, равной годовой эффективной дозе
- б) **допустимый уровень поступления радионуклида в организм в течение года, приводящий к облучению человека дозой, равной соответствующему пределу доз**
- в) допустимый уровень поступления радионуклида в организм в течение года, приводящий к облучению человека дозой, не превышающей контрольного уровня, установленного в организации

18. Укажите противопоказания для работы с источниками ионизирующего излучения

- а) злокачественные новообразования, доброкачественные опухоли, препятствующие ношению спецодежды
- б) хронические заболевания почек
- в) хронический гепатит
- г) болезни сердца
- д) **все вышеперечисленное**

19. Какое радиоактивное семейство в настоящий момент содержит антропогенные радионуклиды ^{239}Pu и ^{241}Pu

- а) **ряд нептуния ($4n+1$)**
- б) ряд тория ($4n$)
- в) ряд актиния ($4n+3$)
- г) ряд радия ($4n+2$)

20. Для персонала «Группы А» поступление радионуклидов в организм не должно превышать...

- а) значения предела доз
- б) **$1/20$ предела годового поступления**
- в) предела годового поступления

21. Радиотоксичность это...

- а) токсическое воздействие при поступлении высоких концентраций радионуклида
- б) **свойство радиоактивных изотопов вызывать определенные патологические изменения при попадании их в организм**
- в) свойство оказывать негативное влияние на кровеносную систему человека

22. Прибор, позволяющий оценить мощность эквивалентной дозы называется...

- а) радиометр
- б) счетная установка
- в) **дозиметр**

23. Уровень естественного радиационного фона внутри зданий зависит от типа строительного материала и минимален:

- а) в кирпичных домах

б) в домах из железобетона с глиноземом

а) в деревянных домах

24. Средняя эквивалентная годовая доза облучения от естественных источников излучения составляет...

а) 5 мЗв/г

б) 2,4 мЗв/г

в) 0,1 мЗв/г

25. Какие дозообразующие радионуклиды входят в состав выбросов ТЭС?

а) Cs-137, Sr-90, K-40

б) U-238, Ra-226, Th-232, K-40

в) I-131, Th-232, K-40

26. Зоной повышенной радиации является...

а) тундровые и таежные ландшафты

б) лесостепной, таежный и горно-таежные ландшафты

в) степные и горностепные ландшафты

27. Ядерная реакция вида $n + {}^{103}\text{Rh} \rightarrow {}^{104}\text{Rh}^* \rightarrow {}^{104}\text{Rh} + \gamma$ относится к...

а) (n, 2n) типу

б) (n, γ) типу

в) (n, n) типу

28. Прибор определяющий мощность дозы гамма-излучения называется...

а) гамма-радиометр

б) гамма-спектрометр

в) дозиметр гамма-излучения

29. Вещество, способное излучать кванты света под действием ионизирующего излучения называется...

а) сцинтиллятор

б) фосфор

г) люминофор

30. Документ регламентирующий допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения и другие требования по ограничению облучения человека называется...

а) федеральный закон N 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»

б) НРБ-99/2009

в) ОСПОРБ-99/2009

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студентом дано более 25 правильных ответов.
«не зачтено»	Студентом дано менее 25 правильно ответов.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «основы радиозэкологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (6-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает тестирование.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (тестирование) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на выполнение теста на зачете, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов сдать тест на бумажном носителе, либо завершить онлайн-тест.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к зачету с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль осуществляется путем опроса, проверки подготовленных рефератов и отчетов лабораторных работ, выполнения практических работ.

Перечень лабораторных работ:

1. Обучение основам работы с дозиметрической аппаратурой»
2. Определение статистических ошибок при радиометрических измерениях».

3. Оценка радиационного фона территории ДВФУ»
4. Калибровка гамма-спектрометра»
5. Определение радионуклидного состава песка пляжа «Академический» и золы Артёмовской ТЭЦ»

Перечень практических работ:

1. Виды радиоактивного распада. Составление схем радиоактивного распада.

Задание №1. Изотоп Na-24m с периодом полураспада 20,18 мс претерпевает бета-распад с максимальной энергией бета-частиц 5,988 МэВ с образованием Mg-24. Вероятность такого распада составляет 0,05%.

Параллельно, ядро Na-24m распадается с образованием гамма кванта, имеющего энергию 472 кэВ, с образованием Na-24. Вероятность данного исхода составляет 99,95%.

Ядро Na-24 в свою очередь претерпевает два параллельных бета-распада:

- с максимальной энергией бета-частиц 1,393 МэВ (вероятность 99,85%)
- с максимальной энергией бета-частиц 4,147 МэВ (вероятность 0,064%)

Составьте схему распада радионуклида Na-24m.

Задание №2. Ядро Zn-65 распадается в результате электронного захвата двумя путями:

- с вероятностью 45%
- с вероятностью 53,5%, с образованием стабильного Cu-65

Энергия гамма-квантов 1,1 МэВ.

Одновременно с электронным захватом Zn-65 распадается вследствие позитронного распада с образованием стабильного Cu-65. Вероятность такого процесса 1,5%.

Составьте схему распада радионуклида Zn-65

2. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Период полураспада.

Задание 1. Вычислите период полураспада радиоактивного изотопа, если через 6 ч в среднем распадается 300 атомов из 320 .

Задание 2. Индивидуальная доза облучения, полученная в результате воздействия источника Cs-137 в течение 60 минут, составила 1 Гр. Сколько фотонов γ -излучения попало при этом в организм человека массой 80 кг, если каждый фотон теряет в тканях тела около 60 % своей энергии?

Задание 3. Индивидуальная доза облучения, полученная в результате воздействия источника Co-60 в течение 10 с, составила 100 Гр. Сколько фотонов γ -излучения попало при этом в организм человека массой 75 кг, если каждый фотон теряет в тканях тела около 40 % своей энергии?

Бланк вопросов для промежуточной аттестации по дисциплине «Основы радиэкологии» (УО-1)

1. Предмет и задачи радиэкологии
2. История открытия радиоактивности
3. Основные понятия радиоактивности: удельная активность, экспозиционная доза, поглощенная доза, относительная биологическая эффективность, эквивалентная доза
4. Вклад ядерных взрывов в радиоактивное загрязнение окружающей среды.

5. Методы регистрации радиоактивного излучений. Классификация и характеристика основных средств и приборов регистрации радиоактивного излучения (радиометр, дозиметр, спектрометр)
6. Естественные радиоактивные элементы, изотопный состав. Источники поступления ЕРЭ в окружающую среду.
7. Поведение ЭРЭ в почвах, растениях, водах и других объектах окружающей среды. Миграция радионуклидов на поверхности почвенно-растительного покрова.
8. Накопление радионуклидов пресноводными животными. Роль грунтовых и донных отложений.
9. Накопление радионуклидов пресноводными растениями.
10. Опасность радона и продуктов его распада.
11. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в воде.
12. Тритий в природе. Роль испытаний ядерного оружия на содержание трития в природе.

Таблица – Критерии оценки вопросов для собеседования

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
<i>Повышенный</i>	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
<i>Базовый</i>	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
<i>Пороговый</i>	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
<i>Уровень не достигнут</i>	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

Таблица – 2.2. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения

для промежуточной аттестации по дисциплине «Основы радиоэкологии»

Уровни достижения результатов обучения	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Может допускать единичные ошибки в решении проблем, но в большинстве случаев не возникает сложностей с их решением. Успешно защищена письменная и презентационная работа по практической части занятий. Допускаются несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Не защищена письменная и презентационная работа по практической части занятий.