

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **05.03.06 Экология и природопользование**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Экология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильбулова Г.Р.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Радиационная экология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование теоретических и методологических основ радиационной экологии, механизмов влияния различных видов радиоактивного излучения на живые организмы, путей переноса радионуклидов в окружающей среде, методов контроля интенсивности радиоактивного излучения и предупреждения его вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> |
|---|---|--|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач |
| | | УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. |
| | | УК-1.3 Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем использования адекватных и методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач |
| ОПК-3 | Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач | ОПК-1.1 Знает базовые методы экологических исследований |
| | | ОПК-1.2 Умеет применять базовые методы экологических исследований |

| | | |
|---|---------------------------------|---|
| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> |
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | |
| | профессиональной деятельности. | ОПК-1.3 Для решения задач профессиональной деятельности применены базовые методы экологических исследований |

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **3** зачетные единицы (з.е.), **108** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов | Количество часов в семестре |
|---|--------------|-----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 32,2 | 32,2 |
| в том числе: | 32 | 32 |
| лекции | 12 | 12 |
| лабораторные занятия | 16 | 16 |
| практические занятия | 4 | 4 |
| Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др. | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 75,8 | 75,8 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации | 0,2 | 0,2 |
| в том числе: | 0,2 | 0,2 |
| зачет | 0,2 | 0,2 |
| зачет с оценкой | - | - |
| курсовая работа (проект) | - | - |
| экзамен | - | - |

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

| № | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|----|---|-------------------|----------------|------------------|----------|--------------------------------------|
| | | Лек., час | Лаб. раб., час | Практ. раб., час | СРС, час | |
| 1. | <p>МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В РАДИОЭКОЛОГИЮ. ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ. РАДИАЦИОННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.</p> <p>Введение в радиационную экологию. Предмет и задачи радиоэкологических исследований. Физические закономерности радиоактивного распада. Основы радиационной дозиметрии Физические основы действия ионизирующих излучений. Естественные источники радиации. Искусственная радиоактивность. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Природный радиоактивный фон. Радиоактивность оболочек Земли. Искусственная радиоактивность (антропогенный радиационный фон). Свойства долгоживущих искусственных радионуклидов. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.</p> | 4 | 5 | 1 | 25 | ИЗ, СТ, К, Т, Р, ИКР, БРС |
| 2. | <p>МОДУЛЬ 2. РАДИОЭКОЛОГИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ.</p> <p>Биологические закономерности действия ионизирующих излучений. Эффекты действия радиации на живые организмы. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. Влияние ионизирующих излучений на живые организмы Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Действие радиации на растения, животных и человека. Радиоэкология популяций (на примере популяции животных). Радиоэкология наземных сообществ (на примере лесного биоценоза). Радиоэкология популяций и сообществ. Нормы радиационной безопасности. Методы и приборы контроля уровня радиационной безопасности. Проблемы мониторинга и экологического нормирования в радиоэкологии.</p> | 4 | 5 | 2 | 25 | ИЗ, СТ, К, Т, Р, ИКР, БРС |
| 3. | <p>МОДУЛЬ 3. ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ</p> | 4 | 6 | 1 | 25,8 | ИЗ, СТ, К, Т, Р, ИКР, БРС |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| | РАДИОЭКОЛОГИИ. Нормы радиационной безопасности. Методы и приборы контроля уровня радиационной безопасности. Проблемы мониторинга и экологического нормирования в радиоэкологии. | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|

ИЗ - индивидуальное задание, СТ - словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

| № | Наименование лабораторной работы | Объем, час. |
|-------|--|-------------|
| 1. | Отбор проб для радиометрического измерения | 2 |
| 2. | Измерения ионизирующих излучений | 2 |
| 3. | Нормирование радиоизлучений | 2 |
| 4. | Определение уровня ионизирующего излучения бытовых источников | 2 |
| 5. | Расчет периодов полывыделения изотопов из организма человека. | 2 |
| 6. | Измерение мощности внешнего гамма-излучения на территории | 2 |
| 7. | Оценка территории на радоноопасность | 2 |
| 8. | Измерение плотности потока радона с поверхности земли с помощью радиометра | 2 |
| Итого | | 16 |

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

| № | Наименование практических занятий | Объем, час. |
|-------|--|-------------|
| 1 | Закономерности накопления радионуклидов в биоте. Накопление радионуклидов в почвах и растениях | 2 |
| 2 | Защита организмов от радиационного поражения | 2 |
| Итого | | 4 |

4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

ТЕСТ №1 «Радиационная экология»

Цель теста: дифференциация учащихся по уровню знаний по главе «Радиационная экология»

Инструкция

Тест выявляет уровень знаний по дисциплине «Радиационная экология».

Все задания с выбором одного правильного ответа. Необходимо обвести кружком букву перед правильным ответом.

1.Что представляют альфа лучи?

- А) поток ядер атомов гелия +
- В) поток электронов
- С) э/м излучение

2.Что представляют бета лучи?

- А) поток ядер атомов гелия
- В) поток электронов +

С) э/м излучение

3. Укажите радиоактивный элемент

А) кислород

В) водород

С) уран +

4. Радиация измеряется в

А) км

В) р/ч +

С) а/ч

5. Для обнаружения радиации применяется.

А) Амперметр

В) счетчик Гейгера +

С) Омметр

6. Наиболее сильное радиационное облучение в быту мы получаем от...

А) Микроволновки

В) холодильника

С) газовой плиты +

7. Основной поражающий фактор ядерного взрыва

А) ударная волна +

В) световое излучение

С) поток электронов

8. Что определяет единица Грей

А) Гаммаэквивалент

В) Поглощенную дозу +

С) Экспозиционную дозу

9. Что определяет единица Кл/кг

А) Гамма-эквивалент

В) Поглощенную дозу

С) Экспозиционную дозу +

10. Что является единицей радиоактивности

А) Беккерель +

В) Кл/кг

С) Рентген

11. Эквивалентная доза используется для оценки:

А) Биологического эффекта

В) Поглощенной дозы с учетом качества излучения +

С) Экспозиционной дозы

12. Эффективная доза используется для оценки:

А) Меры риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности +

В) Биологического эффекта различных видов ионизирующего излучения

С) Количества ионов одного знака в единице массы воздуха

13. В каких единицах измеряется радиоактивность

А) Бк +

346

В) Р

С) Рад

14. Взаимодействие радиации с атомами вызывает:

А) Радиоактивность

В) Ионизацию +

С) Фоновую радиацию

15. Мощность дозы с увеличением расстояния до объекта:

- А) Увеличивается прямо пропорционально квадрату расстояния
 В) Уменьшается пропорционально кубу расстояния
 С) Уменьшает
 я пропорционально квадрату расстояния +
- 16. Пусковым (первичным) этапом лучевого поражения является:**
 А. Химический этап лучевого воздействия.
 В. Биохимический этап лучевого воздействия.
 С. Физико-химический этап лучевого воздействия. +
- 17. Для молекулярных компонентов клетки в живых организмах в первичных радиобиологических процессах в большей степени характерно:**
 А. Прямое действие ионизирующих излучений.
 В. Непрямое и прямое действие ионизирующих излучений. +
 С. Непрямое действие ионизирующих излучений.
- 18. Какие виды излучений в большей степени вызывают двойные разрывы ДНК:**
 А. Рентгеновское и гаммаизлучения;
 Б. Бета-излучения (электроны, позитроны);
 С). Альфа-частицы, протоны, осколки деления, тяжелые ядра, нейтроны. +
- 19. Критерием радиочувствительности является показатель:**
 А. ЛД50/30 +
 В. ЛД100/30
 С. ЛД30/50
- 20. Биологические системы каких уровней организации более радиорезистентны к действию ИИ:**
 А. Многоклеточные.
 В. Одноклеточные. +
 С. Организмы млекопитающих
- 21. Какие организмы более радиочувствительны к действию ИИ:**
 А. Насекомые.
 В. Млекопитающие. +
 С. Растения.
- 22. К ранним лучевым повреждениям кожного покрова относят:**
 А. Лучевые ожоги. +
 В. Лучевая язва, лучевой рак (саркома кожи).
 С. Лучевой дерматит, лучевые ожоги, лучевой фиброз.
- 23. Ионизирующее излучение не:**
 А. Вызывает радиационную стерильность.
 В. Оказывает видимого влияния на половую потенцию. +
 С. Вызывает радиационную стерильность, но влияет на потенцию.
- 24. Какие виды излучений наиболее опасны для формирования катарактогенной дозы человека.**
 А. Гамма-излучение.
 В. Рентгеновское излучение.
 С. Нейтронное излучение. +
- 25. Наибольшую опасность для организмов представляет собой инкорпорация радиоактивных изотопов с периодами полураспада:**
 А. Десятки тысяч лет и более.
 В. Долей секунд до нескольких минут.
 С. От нескольких дней до нескольких лет. +
- 26. Снижение уровня радиоизотопов в организме происходит по:**
 А. Биологическим и физическим закономерностям. +
 В. Закону радиоактивного распада.
 С. Физическим и химическим закономерностям.

27. Для целей нормирования канцерогенного действия радиации принята:

- А. Пороговая концепция.
- В. Линейная пороговая
- С. Линейная беспороговая концепция. +347

28. Радиационный фон:

- А. Синоним ЕРФ.
- В. Включает в себя ЕРФ и ТИЕРФ
- С. Состоит из ЕРФ, ТИЕРФ и ИРФ. +

29. Естественную радиоактивность составляют:

- А. Космические лучи и радионуклиды, присутствующие в биосфере в результате деятельности человека.
- В. Радионуклиды присутствующие в биосфере в результате деятельности человека и радиоактивные элементы земной коры.
- С. Природные радионуклиды и космические лучи. +

30. Источником первичного космического излучения являются:

- А. Солнечная инсоляция.
- В. Галактические туманности.
- С. Галактические туманности, инсоляция Солнца. +

31. Вторичное космическое излучение возникает в результате:

- А. Электронно-фотонных процессов.
- В. Электронно-фотонных и электронно-ядерных процессов. +
- С. Электронно-ядерных процессов.

32. Космическое излучение на уровне моря в основном состоит из:

- А. Нейтронного компонента.
- В. Жесткого компонента.
- С. Мягкого и жесткого компонента. +

33. Природная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами естественного происхождения присутствующими в:

- А. Литосфере и биосфере момента возникновения Земли.
- В. Гидросфере, атмосфере и биосфере момента возникновения Земли.
- С. Во всех оболочках Земли момента возникновения Земли. +

34. Природная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами:

- А. Не входящими в состав радиоактивных семейств.
- В. Непрерывно, возникающих на Земле.
- С. Углерода-14, трития, бериллия 7, калия 40, кальция 48, рубидия 87 и др., семейств урана 238, тория -232, урана -235. +

35. Главным источником поступления во внешнюю среду естественных радиоактивных веществ является:

- А. Атмосфера Земли.
- В. Горные породы. +
- С. Воды морей и океанов.

36. Основную дозу облучения от естественных источников радиации земного происхождения организм получает за счет:

- А. Внутреннего поступления с водой и воздухом.
- В. Внутреннего поступления водой и пищей.
- С. Внутреннего поступления с пищей, водой и воздухом. +

37. ТИЕРФ представляет собой:

- А. Излучения от искусственных и естественных источников радиации.
- В. Излучения от искусственных источников радиации, претерпевших изменения в результате деятельности человека.

С. Излучения от естественных источников радиации претерпевших изменения в результате деятельности человека. +

38.ИРФ обусловлен:

А. Глобальными загрязнениями биосферы вследствие испытания ядерного оружия и поступающих в

окружающую среду радионуклидов с полезными ископаемыми, извлеченными из недр.

В. Загрязнениями окружающей среды в результате аварий на АЭС, отходами предприятий ядерной

энергетики, источниками, используемыми в научных целях, медицине, народном хозяйстве, вследствие

испытаний ядерного оружия. +

С. Загрязнениями биосферы в результате аварий на АЭС, отходами предприятий ядерной энергетики,

поступлениями в окружающую среду продуктов сгорания органического топлива.

39.Естественная радиоактивность атмосферного воздуха представлена:

А. Аэрозолями калия, урана, радия, радиоактивными изотопами радона, торона, углерода, трития, находящихся в газообразном состоянии. +

В. Тритием, углеродом 14, стронцием 90, цезием 137, йодом 131.

С. Инертными радиоактивными газами –ксенон, криптон, аргон.349

40. Искусственная радиоактивность атмосферного воздуха м.б. обусловлена:

А. продуктами распада калия, урана, радия

В. Инертными радиоактивными газами -ксенон, криптон, аргон, тритием, углеродом 14, стронцием90, цезием 137, йодом131 и др. +

С. Аэрозолями калия, урана, радия, радиоактивными изотопами радона, торона, углерода, трития,находящихся в газообразном состоянии.

41. Наиболее значимыми из природных радионуклидов в воздухе жилых и рабочих помещений являются:

А. Тритий, углерод14, бериллий7.

В. Изотопы йода.

С. Радон, торон. +

42. Наибольшая концентрация природных радионуклидов обнаруживается в воздухе зданий построенных из:

А. Деревя.

В. Кирпича.

С. Бетона. +

43. Снижение радиоактивности атмосферы при радиоактивных выбросах происходит главным образом за счет:

А. Осаждения и накопления радионуклидов в почве, донных отложениях и пищевых цепочках экосистем. +

В. Радиоактивного распада.

С. Переноса воздушными потоками и накопления в тропосфере, стратосфере, ионосфера.

44. Радиоактивность водной среды формируется:

А. Радионуклидами естественного происхождения.

В. Сбросами объектов ядерной энергетики.

С. Радиоактивными продуктами ядерных взрывов, радионуклидами естественного происхождения, выбросами и сбросами объектов ядерной энергетики, естественными радионуклидами. +

45. Естественная радиоактивность подземных вод в основном обусловлена содержанием:

А. Трития, углерода14, бериллия7.

В. Калия40, радия226, радона222. +

С. Цезия¹³⁷, плутония²³⁸.

46. Наибольшей природной радиоактивностью обладают подземные воды:

- А. Первого водоносного горизонта.
- В. Подземные воды в осадочных породах.
- С. Минеральные воды +

47. Природная радиоактивность вод открытых водоемов обусловлена содержанием в них:

- А. Урана²³⁸, радия²²⁶, радона ²²², радона²²⁰, калия⁴⁰. +
- В. Плутония²³⁹, углерода¹⁴, бериллия⁷, трития.
- С. Стронция⁹⁰, кобальта⁶⁰, плутония²³⁸.

48. Степень радиоактивности речной воды повышается:

- А. В период выпадения поверхностных осадков.
- В. Питания рек за счет подземных вод. +
- С. Как за счет поверхностных осадков, так и подземных вод.

49. Накопление радона и торона в водоемах наблюдается:

- А. В летний период года.
- В. Зимой. +
- С. Весной.

50. Радиологическая характеристика вод морей и океанов зависит от:

- А. Климатических условий.
- В. Гидрологических условий.
- С. Солевого состава. +

ТЕСТ №2 ПО РАДИОЭКОЛОГИИ

1. В какой стране была запущена Первая в мире атомная электростанция?

- в США
- в Японии
- во Франции
- в СССР

2. В каких единицах измеряется эффективная доза?

- джоуль
- грей
- зиверт
- ватт

3. Назовите основной источник поступления радона в помещение:

- выделение из почвы и строительных материалов
- козны соседей
- водопродная вода из артезианских скважин глубиной более 40 м
- проживание рядом с АЭС

4. Максимальной проникающей способностью обладает:

- альфа-излучение
- бета-излучение
- гамма-излучение
- кванты света

5. Какова нормативно установленная предельно допустимая доза от техногенных источников (РФ) за год?

- 1 мЗв
- 5 мЗв
- 20 мЗв
- 1 Зв

6. В каком году было открыто явление естественной радиоактивности?

- в 1856
- в 1819
- в 1896
- в 1906

7. Люди, совершающие авиаперелёты, получают повышенную дозу радиации, так как:

- при изготовлении самолётов используется радиоактивный металлолом
- с высотой усиливается действие космического излучения
- с высотой увеличивается концентрация природных радионуклидов
- в напитках, разносимых стюардессами, содержится радий

8. Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, объединяются под общим названием:

- нейтрон
- нейрон
- нуклон
- нуклид

9. Единица радиоактивности в системе СИ:

- рентген
- беккерель
- резерфорд
- кюри

10. Количественная характеристика поля γ - и рентгеновского излучений, основанная на их ионизирующем действии в воздухе, – это:

- эквивалентная доза
- эффективная доза
- экспозиционная доза
- мощность поглощённой дозы

11. Через два периода полураспада распадётся:

- 100% радиоактивных ядер
- 25% радиоактивных ядер
- 50% радиоактивных ядер
- 75% радиоактивных ядер

12. Атомные ядра состоят из:

- электронов и позитронов
- протонов и нейтронов
- нейтрино и антинейтрино

13. Бета-излучение это:

- поток ядер гелия
- жёсткое электромагнитное излучение
- поток электронов электронной оболочки атома
- поток электронов или позитронов ядерного происхождения

14. Сколько электронов в альфа-частице?

- 4
- 2
- 0

15. Чем отличаются изотопы?

- числом протонов
- числом нейтронов
- числом электронов
- местом в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

Темы рефератов ...

1. Строение атомного ядра и причины радиоактивности химических элементов.
2. Радиоактивность и единицы ее измерения.
3. Типы ядерных превращений.
4. Использование и перспективы использования ядерной энергии.
5. Естественная и искусственная радиоактивность
6. Закон радиоактивного распада
7. Ионизирующее излучение
8. Космическое излучение
9. Внешнее облучение от радионуклидов земного происхождения
10. Внутреннее облучение от радионуклидов земного происхождения
11. Радиация от источников, созданных человеком
12. Испытание ядерного оружия
13. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания
14. Радионуклиды в атмосфере
15. Радионуклиды в почве
16. Радионуклиды в воде
17. Радионуклиды в продуктах питания

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины:

1. В чем заключается великое открытие В.К. Рентгена?
2. Кто открыл искусственную радиоактивность?
3. В чем заключается явление радиоактивного распада?
4. Какие атомы получили название изотопов?
5. В каких пределах изменяется период полураспада?
6. Существуют ли изотопы нерадиоактивных элементов?
7. Какими типами излучений сопровождается радиоактивный распад?
8. Какие атомы называют изобарами?
9. Что называется α -распадом?
10. Что означает понятие «смешанный элемент»?
11. Что называется β -распадом?
12. Что означает понятие «чистый элемент»?
13. Что называется γ -распадом?
14. Плеяды каких элементов имеют наибольшее число изотопов?
15. Что обозначает понятие «стабильный изотоп»?
16. Сколько плеяд составляют радиоактивные изотопы, где они расположены в таблице Менделеева?
17. Единицы дозы излучения и радиоактивности?
18. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона.
19. Что такое космическое излучение?
20. Какие элементы называют трансурановыми? Как они образуются?
21. Как измеряют радиоактивность?
22. Какие единицы используют для оценки активности радионуклида?
23. Как в зависимости от геологического расположения изменяются естественные фоновые излучения?
24. Опишите широтную и высотную зависимость дозы излучения.

25. Какие территории на планете с резко повышенным внешним (космическим) радиационным фоном?
 26. Какие территории на планете с резко повышенной радиоактивностью верхних слоев атмосферы, почв, составляющих биоценозов?
 27. Каков вклад ядерных взрывов в радиоактивную загрязненность среды?
 28. Как происходит загрязнение среды от военных источников?
 29. Какие техногенные радионуклиды являются основными дозообразующими?
 30. Каким образом радон попадает в жилые помещения?
 31. Что является следствием прямого и косвенного действия ионизирующих излучений?
 32. Охарактеризуйте стохастические реакции на радиационные воздействия.
 33. Что происходит при облучении клеток?
 34. Что понимают под летальным эффектом облучения клетки?
 35. Какое отличие репродуктивной гибели клетки от интерфазной формы гибели клетки?
 36. В чем заключается механизм биологического воздействия ионизирующих излучений?
 37. Что такое радиочувствительность?
 38. Какова средняя годовая эффективная эквивалентная доза человека?
 39. Раскройте понятие радиочувствительности организмов.
 40. Каковы последствия облучения организма?
 41. Поясните радона в облучении населения.
 42. Перечислите пути поступления радона в помещения.
 43. Охарактеризуйте пути поступления радионуклидов в организм.
 44. Какова относительная роль прямого и косвенного действия излучения в лучевом поражении клетки?
 45. Охарактеризуйте основные параметры кривой выживания.
 46. Каким радионуклидам уделяют большее внимание при изучении их воздействия на организм человека?
 47. Какие органы человека концентрируют радионуклиды в большей степени?
 48. Что такое пищевая цепь?
 49. Каким образом радионуклиды попадают в пищевую цепь?
 50. В каком возрасте человек больше подвержен воздействию радиации?
 51. Как можно снизить содержание радионуклидов в продуктах питания?
 52. Существует ли опасность утечки радиоактивности при нормальной работе атомного реактора?
 53. Существуют ли примеры безопасного использования радиации?
 54. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?
 55. Как называются вещества, защищающие от воздействия радиации?
- Приведите примеры.
56. Что такое тепловое загрязнение окружающей среды?
 57. Какие материалы используют для защиты от излучения?
 58. Как решается проблема радиоактивных отходов?
 59. Что обеспечивает безопасность работы атомного реактора?
 60. Каковы преимущества и недостатки ЯТЦ перед другими источниками энергии с точки зрения экологии?
 61. Какую долю электроэнергии в мире обеспечивает АЭС?

Индивидуальная домашняя контрольная работа

Тема: Радионуклиды и их влияние на человека.

Вариант № 1

1. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу.

Характеристики основных экологически значимых радионуклидов.

2. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-137, плутоний, их физико-химические формы в радиоактивных выпадениях.

Вариант № 2

1. Основные свойства радионуклидов и процессы их переноса в биосфере.

2. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий -230. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов.

Тема: Дозиметрия, радиометрия и радиоэкологическое нормирование.

Вариант № 1

1. Средства защиты от радиации и радиационных загрязнений.

2. Дозы облучения и методы их оценки (поглощенная доза, экспозиционная доза, коэффициент качества, эквивалентная доза).

3. Основы личной радиационной гигиены.

Вариант № 2

1. Принципы и методы радиоэкологического нормирования.

2. Виды и типы дозиметрических приборов. Принципы работы.

3. Основы коммунальной радиационной гигиены.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)

Радиационная экология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Экология и природопользование**
Направленность (профиль) подготовки **Экология**
курс 4, семестр 7

Таблица 6.

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|---|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. | | | | |
| Текущий контроль | | | 12 | 16 |
| 1. Словарь терминов | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 2. Решение экспериментальных и расчетных задач | - | 10 задач | 1 | 3 |
| 3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы | 2 | 4 | 3 | 8 |
| 4. Отчет по лабораторной работе | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Рубежный контроль | | | 6 | 10 |
| 1. Контрольная работа №1 | - | 5 | 3 | 5 |

| | | | | |
|--|---|------------|-----------|------------|
| 2. Индивидуальное задание №1 | - | 2 | 1 | 2 |
| 3. Тестовый контроль | - | 20 заданий | 2 | 3 |
| Модуль 2. | | | | |
| Текущий контроль | | | 8 | 12 |
| 1. Словарь терминов | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 2. Решение экспериментальных и расчетных задач | - | 10 задач | 1 | 3 |
| 3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Отчет по лабораторной работе | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Рубежный контроль | | | 6 | 10 |
| 1. Контрольная работа №2 | - | 5 | 3 | 5 |
| 2. Индивидуальное задание №2 | - | 2 | 1 | 2 |
| 3. Тестовый контроль | - | 20 заданий | 2 | 3 |
| Модуль 3. | | | | |
| Текущий контроль | | | 7 | 12 |
| 1. Словарь терминов | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 2. Решение экспериментальных и расчетных задач | - | 10 задач | 1 | 3 |
| 3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Отчет по лабораторной работе | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Рубежный контроль | | | 6 | 10 |
| 1. Контрольная работа №1 | - | 5 | 3 | 5 |
| 2. Индивидуальное задание №2 | - | 2 | 1 | 2 |
| 3. Тестовый контроль | - | 20 заданий | 2 | 3 |
| Поощрительные баллы | | | 0 | 10 |
| 1. Студенческая олимпиада | 5 | 1 | 0 | 5 |
| 2. Публикация статей | 3 | 1 | 0 | 3 |
| 3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады) | 2 | 1 | 0 | 2 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение лабораторных занятий | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Зачет (дифференцированный зачет) | - | - | - | - |
| ИТОГО: | | | 60 | 110 |

Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов

Семинарское занятие №1

1. Предмет, цель и задачи дисциплины радиоэкология
2. Строение атомного ядра, причины радиоактивности химических элементов.
3. Что такое радиоактивность? Каковы единицы ее измерения?
4. Назовите и охарактеризуйте типы ядерных превращений.
5. Каковы использование и перспективы использования ядерной энергии?

Семинарское занятие №2

1. Характеристика ионизирующее излучение. Типы и виды ионизирующего излучения.
2. Природные источники ионизирующего излучения
3. Искусственные источники ионизирующего излучения
4. Охарактеризуйте космическое излучение.
5. Радионуклиды земного происхождения: источники, влияние на человека.
6. Внутреннее и внешнее облучение от радионуклидов земного происхождения.
7. Характеристика радиации от источников, созданных человеком.

Семинарское занятие №3

1. Какую опасность и последствия несет испытание ядерного оружия?
2. Дайте характеристику основным природным и искусственным изотопам.
3. Особенности распределения радионуклидов в атмосфере.
4. Распределение радионуклидов в почве.
5. Охарактеризуйте распространение радионуклидов в воде и в продуктах питания.
6. Что представляет собой доза облучения?
7. От каких факторов зависит эффект облучения?
8. Дайте определениям: «доза», «экспозиционная доза», «эквивалентная доза», «поглощенная доза», «эффективная эквивалентная доза».
9. Какую величину используют для описания степени радиоактивного загрязнения местности? В чем она измеряется?
10. Перечислите основные радиологические величины (системные и внесистемные).

Критерии оценки (в баллах):

| Количество баллов | Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы |
|-------------------|--|
| 2 | При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе. |
| 1 | При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. |
| 0 | Дан в целом неверный ответ |

Решение экспериментальных и расчетных задач

Тема 1 Введение в радиоэкологию. Физические основы радиобиологии

Задачи для проведения текущего контроля

Дефект массы и энергия связи

- 1 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^3\text{He}$.
- 2 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^6\text{Li}$.
- 3 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^9\text{Be}$.
- 4 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{10}\text{B}$.
- 5 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{13}\text{C}$.
- 6 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{14}\text{N}$.
- 7 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{17}\text{O}$.
- 8 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{19}\text{F}$.
- 9 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{20}\text{Ne}$.
- 10 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{22}\text{Na}$.
- 11 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{25}\text{Mg}$.
- 12 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{27}\text{Al}$.
- 13 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{28}\text{Si}$.
- 14 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{32}\text{P}$.
- 15 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{46}\text{Ca}$.
- 16 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^3\text{H}$.
- 17 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^7\text{Li}$.
- 18 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{11}\text{B}$.
- 19 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{12}\text{C}$.
- 20 Определить дефект массы и энергию связи ядра ${}^{15}\text{N}$.

- 21 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{16}O .
- 22 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{18}O .
- 23 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{21}Ne .
- 24 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{22}N .
- 25 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{24}Mg .
- 26 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^2H .
- 27 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{26}Mg .
- 28 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{28}Si .
- 29 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{31}P .
- 30 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{40}Ca .
- 31 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{29}Si .
- 32 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{30}Si .
- 33 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{32}S .
- 34 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{33}S .
- 35 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{34}S .
- 36 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{36}S .
- 37 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{35}Cl .
- 38 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{37}Cl .
- 39 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{36}Ar .
- 40 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{38}Ar .
- 41 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{40}Ar .
- 42 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{39}K .
- 43 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{40}K .
- 44 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{41}K .
- 45 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{40}Ca .
- 46 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{42}Ca .
- 47 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{43}Ca .
- 48 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{44}Ca .
- 49 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^{48}Ca .
- 50 Определить дефект массы и энергию связи ядра ^1H .

Ядерные превращения

- 1 Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке бора ^{11}B α -частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтрона.
- 2 При бомбардировке изотопа бора ^{10}B нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается α -частица. Написать реакцию
- 3 Элемент менделевий был получен при облучении эйнштейния ^{253}Es α -частицами с выделением нейтрона. Написать реакцию.
- 4 Элемент курчатовий получили, облучая плутоний ^{242}Pu ядрами неона ^{22}Ne . Написать реакцию, если известно, что в результате образуется еще четыре нейтрона.
- 5 При облучении изотопа меди ^{63}Cu протонами реакция может идти двумя путями: с выделением одного нейтрона; с выделением двух нейтронов; с выделением протона и нейтрона. Ядра каких элементов образуются в каждом случае?
- 6 Радиоактивный марганец ^{54}Mn получают двумя путями. Первый путь состоит в облучении изотопа железа ^{56}Fe дейтронами, второй – в облучении изотопа ^{54}Fe нейтронами. Написать ядерные реакции.

Критерии оценки (в баллах):

| Критерии оценивания решения расчетных задач | Количество баллов |
|--|-------------------|
| В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 80%; | 3 |
| В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 60%; | 2 |

| | |
|---|---|
| В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 50%; | 1 |
| Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении; отсутствует ответ на задание. | 0 |

Решение индивидуального задания по модулям

Тема: Радионуклиды и их влияние на человека.

Вариант № 1

1. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу. Характеристики основных экологически значимых радионуклидов.
2. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-137, плутоний, их физико-химические формы в радиоактивных выпадениях.

Вариант № 2

1. Основные свойства радионуклидов и процессы их переноса в биосфере.
2. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий -230. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов.

Тема: Дозиметрия, радиометрия и радиоэкологическое нормирование.

Вариант № 1

1. Средства защиты от радиации и радиационных загрязнений.
2. Дозы облучения и методы их оценки (поглощенная доза, экспозиционная доза, коэффициент качества, эквивалентная доза).
3. Основы личной радиационной гигиены.

Вариант № 2

1. Принципы и методы радиоэкологического нормирования.
2. Виды и типы дозиметрических приборов. Принципы работы.
3. Основы коммунальной радиационной гигиены.

Критерии оценки (в баллах):

| Критерии оценивания индивидуального задания | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета | 2 |
| Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов; | 1 |
| Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок. | 0 |

Словарь терминов (гlossарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (гlossарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов:

Активность – величина, равная числу распада ядер за единицу времени.

Активность удельная – величина, которая равна активности единицы массы данного радиоактивного вещества.

Акцептор – атом или группу атомов, принимающих электроны и образующих химическую связь за счёт своей пустой орбитали и неподелённой пары электронов донора.

Атом – частица вещества микроскопических размеров и массы, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

Атомное ядро – центральная часть атома, в которой сосредоточена основная его масса (более 99,9 %). Ядро заряжено положительно, заряд ядра определяет химический элемент, к которому относят атом.

Атомные единицы масс – внесистемная единица массы, применяемая для масс молекул, атомов, атомных ядер и элементарных частиц. Атомная единица массы выражается через массу нуклида углерода ^{12}C и равна $1/12$ массы этого нуклида.

Биосфера – оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «плёнка жизни»; глобальная экосистема Земли.

Биоценоз – это исторически сложившаяся совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (определённый участок суши или акватории), и связанных между собой и окружающей их средой. Биоценозы возникли на основе биогенного круговорота и обеспечивают его в конкретных природных условиях.

Время релаксации – время, за которое число радиоактивных ядер уменьшается в e раз, где e – основание натурального логарифма.

Естественная радиоактивность – радиоактивность, наблюдающаяся у существующих в природе неустойчивых изотопов.

Зарядовое число – количество протонов в атомном ядре. Зарядовое число равно заряду ядра в единицах элементарного заряда и одновременно равно порядковому номеру соответствующего ядра химического элемента в таблице Менделеева.

Изобары – ядра с одинаковым массовым числом.

Изомеры – ядра с одинаковыми зарядовым и массовым числами, но различающиеся периодом полураспада.

Изотоны – ядра с одинаковым числом нейтронов. Изотопы – ядра с одинаковым зарядовым числом, но разными массовыми числами.

Ионизирующее излучение (ИИ) – потоки фотонов, элементарных частиц или осколков деления атомов, способные ионизировать вещество.

Искусственная радиоактивность – радиоактивность, которая наблюдается у изотопов, полученных в результате ядерных реакций.

Корпускулярное излучение – представляет собой поток частиц (корпускул), которые характеризуются определенной массой, зарядом и скоростью. Это электроны, позитроны, протоны, нейтроны, ядра атомов гелия, дейтерия и др.

Люминесценция – нетепловое свечение вещества, происходящее после поглощения им энергии возбуждения.

Магнитное поле Земли – магнитное поле, генерируемое внутриземными источниками.

Молекула – электрически нейтральная частица, образованная из двух или более связанных ковалентными связями атомов.

Мониторинг – система сбора/регистрации, хранения и анализа небольшого количества ключевых (явных или косвенных) признаков/параметров описания данного объекта для вынесения суждения о поведении/состоянии данного объекта в целом. То есть для вынесения суждения об объекте в целом на основании анализа небольшого количества характеризующих его признаков.

Моноэнергетическое ИИ – излучение, которое создается частицами с одинаковой энергией.

Мюон – неустойчивая элементарная частица с отрицательным электрическим зарядом и спином $1/2$.

Нейтрон – тяжёлая элементарная частица, не имеющая электрического заряда.

Нуклид – вид атомов, характеризующийся определённым массовым числом, атомным номером и энергетическим состоянием ядер и имеющий время жизни, достаточное для наблюдения.

Нуклон – общее название для протонов и нейтронов.

Окружающая среда – обобщённое понятие, характеризующее природные условия некоторой местности и её экологическое состояние. Окружающая среда обычно рассматривается как часть среды, которая взаимодействует с данным живым организмом (человеком, животным т.д.), включая объекты живой и неживой природы.

Период полураспада – время, за которое распадается половина из общего числа ядер.

Позитрон – античастица электрона.

Постоянная радиоактивного распада – скорость показывающая, какая часть общего числа атомов радиоактивного изотопа распадается в 1 с.

Протон – стабильная элементарная частица, ядро атома водорода.

Радиационная экология – наука, изучающая закономерности накопления и миграции радионуклидов в биосфере и экосистеме и действие их на биоценозы.

Радиоактивность – называют самопроизвольное превращение неустойчивых изотопов одного химического элемента в изотопы другого элемента, сопровождающееся испусканием некоторых частиц.

Радиоактивный распад – спонтанное изменение состава (заряда Z , массового числа A) или внутреннего строения нестабильных атомных ядер путём испускания элементарных частиц, гамма-квантов и/или ядерных фрагментов.

Радионуклид – это атом, имеющий нестабильное ядро, склонное к самовольной трансформации (радиоактивный распад), сопровождающейся ионизирующим излучением.

Солнечная активность – комплекс явлений и процессов, связанных с образованием и распадом в солнечной атмосфере сильных магнитных полей.

Солнечная вспышка – взрывной процесс выделения энергии (световой, тепловой и кинетической) в атмосфере Солнца.

Стратосфера – слой атмосферы, располагающийся на высоте от 11 до 50 км.

Тропосфера – нижний, наиболее изученный слой атмосферы, высотой в полярных областях 8—10 км, в умеренных широтах до 10–12 км, на экваторе – 16–18 км

Ускорители элементарных частиц – класс устройств для получения заряженных частиц (элементарных частиц, ионов) высоких энергий.

Флуоресценция – это явление поглощения излучения материалом, с последующим выделением поглощенной энергии в виде излучения с большей длиной волны (т.е. в виде квантов с более низкой энергией).

Экзотермический процесс – это процесс, сопровождающийся выделением тепла или энергии.

Экосистема – биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Экранирование – защита какого-либо объекта от воздействия электромагнитных полей или определенного вида излучений посредством установки соответствующей виду поля (излучения) преграды между объектом и источником.

Электрон – стабильная, отрицательно заряженная элементарная частица, одна из основных структурных единиц вещества (хотя по ряду современных предположений и теорий может быть разделена на другие субатомные частицы).

Эндотермический процесс – это процесс, сопровождающийся поглощением тепла или энергии.

Ядерные реакторы – это устройство, предназначенное для организации управляемой самоподдерживающейся цепной реакции деления, которая всегда сопровождается выделением энергии.

Ядерные реакции – это процесс взаимодействия атомного ядра с другим ядром или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением большого количества энергии.

Критерии оценки (в баллах):

| Процент правильных терминов | Количество баллов |
|-----------------------------|-------------------|
| 71 - 100 % | 2 |
| 51 – 70 % | 1 |
| менее 50 % | 0 |

Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ

1. Идентификация β -излучающих радионуклидов путем анализа кривых ослабления
2. Определение удельной активности проб почвы методами β -радиометрии и спектрометрии
3. Применение статистических методов для обработки радиометрических результатов
4. Экспрессный радиохимический анализ водных сред с применением сорбционного концентрирования
5. Определение ^{222}Rn и продуктов его распада в питьевой воде LMS-платформа – не предусмотрена

Критерии оценки (в баллах):

| Критерии оценивания отчета | Количество баллов |
|--|-------------------|
| Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов | 1 |
| Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме | 0 |

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Тема: Радионуклиды и их влияние на человека.

Вариант № 1

1. Источники и пути поступления долгоживущих радионуклидов в биосферу. Характеристики основных экологически значимых радионуклидов.

2. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-137, плутоний, их физико-химические формы в радиоактивных выпадениях.

Вариант № 2

1. Основные свойства радионуклидов и процессы их переноса в биосфере.

2. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий -230. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов.

Тема: Дозиметрия, радиометрия и радиоэкологическое нормирование.

Вариант № 1

1. Средства защиты от радиации и радиационных загрязнений.

2. Дозы облучения и методы их оценки (поглощенная доза, экспозиционная доза,

коэффициент качества, эквивалентная доза).

3. Основы личной радиационной гигиены.

Вариант № 2

1. Принципы и методы радиозэкологического нормирования.

2. Виды и типы дозиметрических приборов. Принципы работы.

3. Основы коммунальной радиационной гигиены.

Критерии оценки (в баллах):

| Критерии оценивания контрольной работы | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета | 5 |
| Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов; | 4 |
| Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов; | 3 |
| Студент правильно выполнил менее половины работы | 2 |

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Белозерский Геннадий Николаевич. Радиационная экология [Текст]: учебник / Г. Н.Белозерский. М.:Academia,2008.-383с.

2. Маврищев, В.В.Радиозэкология и радиационная безопасность [Электронный ресурс] : пособие для студентов вузов / В. В. Маврищев, Н. Соловьева, А. Высоцкий. - Минск :Тетра Системс, 2010. – 208 с.- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550>

3. Практические работы по курсу «Радиозэкология» [Электронный ресурс] : учебное пособие/А.А. Касьяненко [идр.]-Москва: Российский университет дружбы народов, 2011. – 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116062>

3. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики [Электронный ресурс] : методическое пособие / А. А. Семиколенных, Ю.Жаркова.- Москва:Инфра-Инженерия,2013.-368с. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144649>

5.2 Дополнительная учебная литература

1. Белов, А. Д. Радиобиология: учеб. / А. Д. Белов, В. А. Киршин. – М.: Колос, 1981. – 255с.

2. Биоиндикация радиоактивных загрязнений: Сб.ст. / РАН Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова; Ред. Д.А. Криволуцкий.– М.:Наука,1999.– 384с.

3. Гродзенский, Д.Э. Радиобиология. Биологическое действие ионизирующих излучений: монография /Д.Э. Гродзенский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Атомиздат, 1966. – 231 с.

4. Гупало, Т.А. Контроль радиационной безопасности окружающей среды: учеб. пособие для вузов/ Т.А. Гупало, С.Л. Спешилов. – 3-е изд., стер.–М.: Изд-во Московского гос. Горного ун-та: Горная книга, 2009.–111с.

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного

обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ»-<https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»-<https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»-<https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ-<http://www.bashlib.ru/catalogi/>

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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Аудитория № 208. | Лекции Лабораторные Занятия Практические занятия | Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma244*183, химическая посуда, химические реактивы, лабораторные весы, вытяжной шкаф, сушильный шкаф, баня ПЭ-4300, рН-метр, перемешивающее устройство, телевизор |
| Аудитория №313 | Помещения для самостоятельной работы | Демонстрационная доска, проектор–1 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран. |
| Аудитория №325 | Помещения для самостоятельной работы | Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, мультимедиа проектор, экран. |
| Аудитория №248 | Помещения для самостоятельной работы | Учебная и специализированная мебель, компьютеры –10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) УУНиТ, стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия. |
| Аудитория №207 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения. |