

Приложение к рабочей программе дисциплины Радиационная экология

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль – Экология и природопользование

Учебный план 2023 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических занятий	
Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука	+	+	экзамен
Тема 2 Физическая природа ионизирующих излучений	+	+	экзамен
Тема 3. Дозиметрия	+	+	экзамен
Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов	+	+	экзамен
Тема 5. Миграция радионуклидов в	+	+	экзамен

биосфере			
Тема 6. Противолучевая биологическая защита	+	+	экзамен

2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. _____ - искусственное повышение радиочувствительности организма, отдельных клеток или тканей к действию ионизирующего излучения.	1. радиосенсибилизация; 2. радиационная стимуляция; 3. радиация; 4. ионизация.
2 Гамма-излучение - это:	1. поток ядер гелия; 2. поток электронов или позитронов ядерного происхождения; 3. электромагнитное излучение, принадлежащее наиболее высокочастотной (коротковолновой) части спектра электромагнитных волн.
3. Ионизирующее излучение это?	1. радиация; 2. радиобиология; 3. радионуклиды;
4. Что такое изотоп?	1. молекулы органического вещества; 2. химические элементы с одинаковой атомной массой, но разным электрическим зарядом; 3. химические элементы с одинаковым электрическим зарядом, но с разной атомной массой.
5. Какие органы и ткани биологических объектов наиболее чувствительны к радиации	1. гонады; 2. кожа; 3. щитовидная железа.
6. Какая доза представляет собой сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты:	1. эффективная; 2. экспозиционная; 3. эквивалентная.
7. Действие ионизирующего излучения на иммунную систему животных и человека:	1. повышает резистентность организма; 2. снижает резистентность; 3. тормозит интенсивность синтеза ферментов.
8. Основной принцип лечения злокачественных опухолей с использованием радиации?	1. использование летальных доз радиации; 2. облучения всей поверхности тела человека; 3. локальное дозированное облучение злокачественной опухоли.
9. Применение радиации в генетике?	1. для фиксации рецессивных признаков; 2. для направленного мутагенеза; 3. для фиксации доминантных признаков.
10.Толерантность животных организмов к радиации?	1. очень высокая, 2. очень низкая; 3. зависит от дозы, типа, времени, возраста и физиологического состояния животных.
11. Инкорпорированная радиация?	1. космическое ионизирующее излучение; 2. радиация радионуклидов, проникших внутрь организма; 3. радиация наземных природных источников.

Вопрос	Ответы
12. Процесс ионизации атомов?	1. приобретения атомами химического покоя; 2. нарушение равновесия электрических зарядов между ядром и электронными орбитами атома; 3. изменение массы атома.
13. Автор открытия природной радиации?	1. Эйнштейн; 2. Беккерель; 3. М. Склодовская-Кюри; 4. Н.В. Тимофеев-Ресовский.
14. Наибольшей проникающей способностью обладает:	1. α -излучение; 2. β -излучение; 3. γ -излучение.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Тема 1. Введение. Радиоэкология как наука

Лекция 1. Введение. Предмет, цели, методы и задачи радиоэкологии, строение ядра и причины радиоактивности химических элементов.

Контрольный вопрос
1. В чем заключается предмет, цель и задачи дисциплин радиоэкология и радиобиология?
2. Охарактеризуйте строение атомного ядра, назовите причины радиоактивности химических элементов.
3. Что такое радиоактивность? Каковы единицы ее измерения?

Тема 2. Физическая природа ионизирующих излучений

Лекция 2. Природа и характеристика ионизирующих излучений, и взаимодействие их с веществом.

Контрольный вопрос
1. Что такое ионизация?
2. Какие виды фотонных излучений Вам известны? Кратко охарактеризуйте их.
3. Какие виды корпускулярных излучений Вам известны? Кратко охарактеризуйте их.

Тема 3. Дозиметрия

Лекция 3. Основные методы обнаружения, виды доз ионизирующего излучения.

Контрольный вопрос
1. Какие виды доз ионизирующего излучения Вы знаете?
2. Дайте определение понятию «рентген».
3. Что такое экспозиционная доза? Единицы ее измерения.

Лекция 4. Виды доз ионизирующего излучения.

Контрольный вопрос
1. Какие методы обнаружения ионизирующих излучений Вам известны?
2. Охарактеризуйте ионизационный метод.
3. Охарактеризуйте сцинтилляционный метод.

Лекция 5. Методы дозиметрии

Контрольный вопрос
1. Какие методы радиометрии Вам известны?
2. На чем основан абсолютный метод радиометрии?
3. Охарактеризуйте относительный метод радиометрии.

Тема 4. Радиобиологические эффекты и радиочувствительность организмов

Лекция 6. Биологическое действие ионизирующего излучения

Контрольный вопрос
1. Что подразумевают под «радиобиологическим эффектом»?
2. Что такое «радиационная стимуляция»?
3. Что представляют собой морфологические изменения и как они проявляются?

Лекция 7. Радиобиологические эффекты

Контрольный вопрос
1. Дайте определение понятиям «радиочувствительность» и «радиостойчивость».
2. В чем заключается радиочувствительность растений?
3. В чем заключается радиочувствительность животных?

Лекция 8. Радиочувствительность и радиостойчивость организмов

Контрольный вопрос
1. В чем заключается радиочувствительность бактерий и вирусов?
2. Опишите кратко особенности действия малых доз ионизирующих излучений на живые организмы.
3. Что такое критические органы?

Тема 5. Миграция радионуклидов в биосфере

Лекция 9. Особенности миграции радионуклидов в биосфере

Контрольный вопрос
1. Дайте определение понятиям «радиосенсибилизация» и «радиосенсибилизаторы».
2. Что подразумевается под противолучевой биологической защитой?
3. Какие физические противолучевые факторы Вам известны? Перечислите и кратко охарактеризуйте их.

Тема 6. Противолучевая биологическая защита

Лекция 10. Противолучевая биологическая защита

Контрольный вопрос
1. Что такое «радиопротекторы»?
2. Дайте определение понятию «фактор изменения дозы».
3. Приведите классификацию радиопротекторов.

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение практических заданий

Критерии оценивание

Оценивание каждого практического задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено»

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов	до 20
- качественное оформление практического задания	до 10

Защита практических заданий не проводится.

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75% и более.

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита рефератов) оценки «зачтено».

Экзамен проводится в восьмом семестре изучения дисциплины.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение практических работ. Экзаменационный билет содержит три вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. После получения экзаменационного билета студенту представляется 45 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

Вопросы, выносимые на экзамен:

Контрольный вопрос
1. Пользуясь параметром Бора, определить какие из приведенных нуклидов являются радиоактивными: ^{223}Fr , ^{222}Ra , ^{131}Xe , ^{209}Po , ^{204}Tl , ^{207}Pb , ^{209}Bi .
2. Определите число протонов и нейтронов в следующих нуклидов: ^{223}Fr , ^{222}Ra , ^{131}Xe , ^{209}Po , ^{204}Tl , ^{207}Pb , ^{209}Bi .
3. Приведите примеры нуклидов изотонов и изобаров, дайте пояснение.
4. Какой тип ядерных превращений описывает данная схема: $n \rightarrow p + \beta^- + \bar{\nu}$? Приведите примеры, составив соответствующие схемы ядерных превращений.
5. Какой тип ядерных превращений описывает данная схема: $p \rightarrow n + \beta^+ + \nu$? Приведите примеры, составив соответствующие схемы ядерных реакций.
6. Какой тип ядерных превращений описывает данная схема: $p + \bar{e} \rightarrow n + \beta^+ + \nu$? Приведите примеры, составив соответствующие схемы ядерных превращений.
7. Какой тип ядерных превращений описывает данная схема: ${}_b^a\text{X} \rightarrow {}_2^4\text{X} + {}_{b-2}^{a-4}\text{X}$? Приведите примеры, составив соответствующие схемы ядерных превращений.
8. Какая ядерная реакция протекает в реакторах атомных электростанций, как можно управлять скоростью этой реакции? Приведите схему этой реакции.
9. Какая ядерная реакция происходит на солнце? Возможно эту реакцию провести в земных условиях? Ответ обоснуйте схемами соответствующих реакций.
10. Какие нуклиды образуются при нижеприведенном преобразовании: ${}_{54}^{140}\text{Xe} \xrightarrow{\beta^-} \text{X} \xrightarrow{\beta^-} \text{X} \xrightarrow{\beta^-} \text{X} \xrightarrow{\beta^-} {}_{58}^{94}\text{X} \rightarrow \dots {}_{38}^{94}\text{X} \xrightarrow{\beta^-} \text{X} \xrightarrow{\beta^-} {}_{40}^{94}\text{X}$. Ответ обоснуйте схемами соответствующих реакций.
11. Исходя из ряда радиоактивных распадов ^{238}U (приложение Г) составьте соответствующие схемы ядерных реакций.
12. Исходя из ряда радиоактивных распадов ^{232}Th (Приложение Д) составьте соответствующие схемы ядерных реакций.
13. Расположите по возрастанию ионизирующей способности следующие виды ионизирующего излучения: рентгеновское, нейтронное, β^- , γ^- , α -излучения. Ответ обоснуйте.
14. Расположите по возрастанию проникающей способности следующие виды ионизирующего излучения: рентгеновское, нейтронное, β^- , γ^- , α -излучения. Ответ обоснуйте.
15. Определить активность 1,2 г ^{238}U , ($T_{1/2} = 4,468 \times 10^9$ лет). 2. Определить активность 3 г ^{232}Th , ($T_{1/2} = 1,405 \times 10^{10}$ лет).
16. Рассчитайте массу ^{137}Cs , ($T_{1/2} = 30$ років), если активность образца составляет 1 Ки.
17. Рассчитайте массу ^{40}K ($T_{1/2} = 1,32 \times 10^9$ років), если активность образца составляет $2,3 \times 10^5$ Бк.
18. Соотношение между содержанием стабильных и радиоактивных нуклидов калия в природе - величина постоянная. Содержание ^{40}K , ($T_{1/2} = 1,32 \times 10^9$ лет) составляет 0,01%. Рассчитайте радиоактивность образца почвы, если содержание калия в нем равняется 14000 г/т.
19. Определить массу ^{137}Cs ($T_{1/2} = 30$ лет), который был выброшен из реактора ЧАЭС во время аварии, по состоянию 6 мая 1986, если доля радиоактивности этого радионуклида составляет 13%. Спад активности скорректированный на 6 мая 1986 г и рассчитанный по методике советских экспертов составлял $2,9 \times 10^{17}$ Бк.
20. Радиоактивность окружающей среды формируется преимущественно за счет 3 основных радионуклидов, ^{40}K ($T_{1/2} = 1,32 \times 10^9$ лет) ^{238}U ($T_{1/2} = 4,468 \times 10^9$ лет) ^{232}Th ($T_{1/2} = 1,405 \times 10^{10}$ лет). Процент названных радионуклидов в нуклидной смеси составляет 0,01; 99,3; 100 соответственно. Рассчитать радиоактивность 1т почвы, если известно, что удельное содержание калия в образце почвы составляет 13600 г / т, урана - 1×10^{-4} г / т, тория - 6×10^{-4} г/т.
21. Определить массу ^{131}I ($T_{1/2} = 8,04$ суток), который был выброшен из реактора ЧАЭС во время аварии, по

состоянию 6 мая 1986, если доля радиоактивности этого радионуклида, составляет 20%, спад активности скорректированный на 6 мая 1986 г и рассчитанный по методике советских экспертов составлял $1,3 \times 10^{18}$ Бк.
22. Определить массу ^{238}Pu ($T_{1/2} = 87,74$ лет), который был выброшен из реактора ЧАЭС во время аварии, по состоянию 6 мая 1986, если доля радиоактивности этого радионуклида, 3%, спад активности, скорректированный на 6 мая 1986 г и рассчитанный по методике советских экспертов составлял $1,0 \times 10^{15}$ Бк.
23. В образце содержится ^{235}U , ($T_{1/2} = 703,8 \times 10^6$ лет). Определите его массу, если активность, которую обуславливает этот нуклид составляет $5,2 \times 10^7$ Бк.
24. Основное загрязнение замкнутых водоемов Чернобыльской зоны состоялось в первый год после аварии на АЭС. В донных отложениях оз. Азбучин, в 1999г. Найдено $1,1 \times 10^7$ Бк/м ² ^{137}Cs ($T_{1/2} = 30$ лет). Определить плотность выпадений этого радионуклида м ² озерного дна по состоянию на 1986-87 гг.
25. В образцах почвы найдено 390 н Ки / кг. Определить активность образцов через 10, 20, 30, 50, 75 и 100 лет. ^{137}Cs ($T_{1/2} = 30$ лет)
26. В образцах почвы найдено 250 Ки / кг Определить активность образцов через 10, 20, 30, 50, 75 и 100 лет. ^{238}Pu ($T_{1/2} = 87,74$ років).
27. Средняя плотность загрязнения ложа оз. Глубокого, что в Чернобыльской зоне отчуждения - и Бк на 1м2. Определить в каком году получены эти данные. $6,3 \times 10^4$ Бк ^{241}Am ($T_{1/2} = 442,2$ р.) $7,4 \times 10^4$ $^{238+239+241}\text{Pu}$ ($T_{1/2} = 87,74$ р., 24065 р., 442,2 р.)
28. После дождя активность в 1м3 напочвенному воздухе равна нулю. Рассчитать сколько этого нуклида в напочвенному воздухе будет создана через 10:00 безветренной сухой погоды при условии, что активность в почве - 140 кБк / м2. ^{222}Rn ($T_{1/2} = 3,8235$ діб.) ^{226}Ra
29. В плодовых телах грибов было найдено найдено 30000 Бк / кг, Определить активность образцов через 10, 30, 50, 100 лет. ^{90}Sr
30. Препарат создает мощность дозы 1,5 Р / ч на расстоянии 50 см. От источника Определите безопасное время работы с данным препаратом, если ПДД не может превышать 7 мР в 6:00 рабочего времени. ^{60}Co
31. Мощность рентгеновского аппарата составляет 750 Р / ч. Определить поглощенную дозу, полученную при рентгеноскопии грудной клетки на сердце, легкие, молочную железу, красный костный мозг, костную ткань, если время экспозиции составлял 2 мин.
32. На участке радиевой аномалии вокруг газоносной скважины измеренные мощность дозы γ -излучения 3 мкЗв/ч. Оценить активность в почве при условии, что вклад других радионуклидов в формировании ПД считать несущественным. ^{226}Ra ($\Gamma_\delta = 59,18$ аГр \times м ² /(с \times Бк))
33. В 1985 г.. Активность основного дозо образующего радионуклида в почве на определенной территории составляла 150 Бк / кг. После Чернобыльской катастрофы территория была загрязнена радионуклидом ^{40}K ($\Gamma_\delta = 5,07$ аГр \times м ² /(с \times Бк)) ^{137}Cs ($\Gamma_\delta = 20,92$ аГр \times м ² /(с \times Бк)) до уровня 41500 Бк / кг. Поверхность загрязненной территории можно представить как плоское напівбезкінечне источник. Рассчитайте уровень мощности дозы над поверхностью территории до и после катастрофы.
34. В результате техногенной аварии водоем была загрязнена радионуклидом до уровня 75000 Бк / кг. Рассчитать уровень мощности дозы над поверхностью водоема в результате аварии. ^{137}Cs ($\Gamma_\delta = 20,92$ аГр \times м ² /(с \times Бк))
35. Потеряно источник активностью 1 мКи. Принимая источник по точечное, определить, на каком расстоянии мощность дозы будет превышать местное фоновое значение мощности дозы в 3 раза. Местное фоновое значение мощности дозы составляет 0,14 мкЗв / ч. ^{60}Co ($\Gamma_\delta = 44,21$ аГр \times м ² /(с \times Бк))
36. В 1985 году мощность дозы на территории населенного пункта составляла 0,06 мкЗв / ч и определялась изотопом в почве. После Чернобыльской катастрофы мощность дозы составила 0,30 мкЗв / ч. Поверхность населенного пункта можно представить, как плоский полубесконечный источник. Рассчитать удельную активность ^{40}K ($\Gamma_\delta = 5,07$ аГр \times м ² /(с \times Бк)) и ^{137}Cs ($\Gamma_\delta = 20,92$ аГр \times м ² /(с \times Бк)) в почве.
37. На участке радиационно загрязненного лог площадью 30 га, в результате проведенных исследований обнаружено, что запасы травянистой растительности составляют 20 кг / м2. Удельная активность почвенного покрова по ^{137}Cs - 30 кБк / кг. Определить запасы цезия в травяном покрове на участке, с учетом того, что коэффициент накопления ^{137}Cs травяным покровом - 3, а все расчеты содержания радионуклида, сделанные на абсолютно сухую массу. Коэффициент водности травяного покрова - 7,5.
38. На участке радиационно загрязненной речной поймы площадью 100 га в результате проведенных исследований найдены запасы травянистой растительности, составляющих 40 кг / м2 сырой массы. Коэффициент водности травяного покрова составляет - 9,5. Удельная активность травяного покрова по ^{137}Cs - 80 кБк / кг абсолютно сухой массы. . Определить запасы ^{90}Sr в травяном покрове на участке. $K_{\text{Sr/Cs}} = 200$
39. На участке радиационно загрязненной территории в зоне отчуждения площадью 50 га вследствие проведенных исследований, в 1995 г.. Найдено, что удельная активность почвы с составляет 0,4 кБк / кг абсолютно сухой массы. Рассчитать запасы на участке с учетом, что плутоний накопился в верхних 10 см почвенного покрова. ^{238}Pu ^{241}Pu
40. Биомасса двусторчатых моллюсков в пруде-охладителе ЧАЭС в 2000 году. Составляла 50000 т. Запасы радионуклидов в мягких тканях моллюсках составляли по ^{137}Cs - 3×10^8 Бк и по ^{90}Sr - 8×10^8 Бк. В раковинах фонда ^{137}Cs несущественен, а ^{90}Sr - 9×10^{10} Бк. Определить коэффициенты накопления и дискриминации

названных радионуклидов в целом в теле моллюсков, принимая во внимание, что удельная активность воды составляла в 2000 г. По ^{137}Cs - 3 Бк / л а по ^{90}Sr - 2 Бк / л.
41. Удельная активность ^{137}Cs в мягких тканях дикой свиньи, которая была добытых в Чернобыльской зоне отчуждения, составляет 560 Бк / кг, удельная активность в костях - 73 Бк / кг. Костная ткань животного составляет 18% от общей массы тела. Определите удельную активность всего тела.
42. Удельная активность ^{137}Cs в мягких тканях лося, который был добытых в Чернобыльской зоне отчуждения, составляет 750 Бк / кг, удельная активность в костях - 52 Бк / кг. Костная ткань животного составляет 18% от общей массы тела. Определите удельную активность всего тела.
43. В белых грибах, вследствие измерения, найденная удельная активность в надземной биомассе за ^{137}Cs - 7300 Бк / кг, в лесной подстилке - 13000 Бк / кг. Определить коэффициент перехода ^{137}Cs с лесной подстилки в надземную биомассу грибов.
44. Моховую подушку, составленную <i>Pleurozium schreberi</i> (Brid) Mitt., Были разделены для измерений содержания радионуклидов на верхней 3-5-летний и нижний - старше 10 лет слоя. По результатам исследований получено коэффициенты дискриминации ^{137}Cs / ^{90}Sr - 0,59 и 1,25. Распределите полученные коэффициенты по возрастным слоями моховой подушки. Обоснуйте свое решение.
45. В 1999г. На опытном участке в Чернобыльской зоне отчуждения были собраны образцы 3-летней хвои и коры с 30-40-летних деревьев <i>Pinus sylvestris</i> (L.). По результатам исследований получено коэффициенты дискриминации ^{137}Cs / ^{90}Sr 0,22 и 2,4. Распределите полученные коэффициенты по образцам. Обоснуйте свое решение.
46. В 1999 г. На опытном участке в Чернобыльской зоне отчуждения были собраны образцы эпифитных лишайников <i>Parmelia acetabulum</i> Th. Tayl и древесины с 30-летних деревьев <i>Pinus sylvestris</i> (L.). По результатам исследований получено коэффициенты дискриминации ^{137}Cs / ^{90}Sr 0,06 и 2,6. Распределите полученные коэффициенты по образцам. Обоснуйте свое решение.
47. В результате нарушения правил радиационной безопасности человеком были потреблены грибы в количестве 800 г, собранные на радиационно загрязненной территории с активностью грунта с ^{90}Sr - 600 кБк / кг, ^{137}Cs - 900 кБк / кг. С помощью приложения Е определить величину единовременного поступления радионуклидов в организм и остаточную активность в организме через 1 год, 10 лет, 25 лет.
48. Вследствие нарушения правил радиационной безопасности человеком были потреблены яблоки в количестве 500 г, собранные на радиационно загрязненной территории с активностью грунта с ^{90}Sr - 120 кБк / кг и по ^{137}Cs - 200 кБк/кг, Определить величину единовременного поступления радионуклидов в организм и остаточную активность в организме из 1,10, 25 лет.

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.