

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

---


Факультет Ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной  
экспертизы

Кафедра терапии и фармакологии



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР, профессор

 Кабалов Т.Х.  
«26» 02 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3++

**Б1.В.ДВ.03. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ НА  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКАХ**

Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно – санитарная экспертиза

Направленность подготовки

**Производственный ветеринарно – санитарный контроль**

Уровень высшего образования - бакалавр

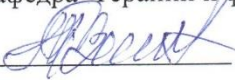
Форма обучения - очная, заочная

Владикавказ 2020 г.

Фонд оценочных средств дисциплины **РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКАХ** разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01. «Ветеринарно- санитарная экспертиза», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 939 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2017 г. № 48500).

Фонд оценочных средств разработали:

Кафедра Терапии и фармакологии

 Засеев А. Т., к.в.н., доцент

Фонд оценочных средств согласован:

на заседании кафедры терапии и фармакологии

протокол № 6 от «17» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  /Гадзаонов Р. Х./

(подпись)

## 11.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### 1.1.1 Устный опрос на практическом занятии

Устный опрос на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным вопросам или темам дисциплины.

Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

#### Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии

Шкала	Критерии оценки
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; 27 - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированное^ и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее

	<p>понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</p> <p>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации</p>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<p>- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</p>

Вопросы для устного опроса представлены в методическом издании: Левицкая Т. Т. Радиобиология с основами радиационной гигиены [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, профиль подготовки Производственный ветеринарно-санитарный контроль, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Т. Т. Левицкая Л. Н. Кузьмина - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 69 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=381>

### **Вопросы для устного опроса**

Тема 1 «Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений»

1 Дайте понятия закрытого и открытого источников ионизирующего облучения.

2 Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма.

- 3 Дайте понятие предельно допустимой дозе и пределу дозы облучения.
- 4 Что называют критическим органом?
- 5 Назовите наиболее уязвимую для облучения систему животного организма.
6. Что подразумевают под радиочувствительностью?
- 7 С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории? 8 Дайте определение минимально значимой активности.
- 9 На какие зоны разделяют помещения для работ 1 класса?
- 10 Назовите требования к помещениям для работ 2-го и 3-го классов.
- 11 Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.
- 12 В каких вариантах может быть использована защита временем?
- 13 Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-бета- и гамма-излучениями?
- 14 Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях?
- 15 Назовите основные принципы техники безопасности при работе с источниками  $\alpha$  ионизирующего излучения.
- 16 Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ.

## **Тема 2 «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений»**

- 1 Дайте определение радиоактивности.
- 2 Что понимают под ионизирующими излучениями?
- 3 Что собой представляет процесс ионизации?
- 4 Назовите электромагнитные ионизирующие излучения.
- 5 Назовите величины, характеризующие электромагнитные волны.
- 6 Назовите корпускулярные ионизирующие излучения.
- 7 Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле?
- 8 Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений.
- 9 Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения?

10 Какие два общих свойства характеризуют ионизирующие излучения? **Тема 3 «Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана»**

1. Какое излучение является непосредственно ионизирующим?
2. Какое излучение является косвенно ионизирующим?
3. Какие потери встречаются при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом?
4. Что называют слоем половинного ослабления?
5. Какое практическое значение имеет определение слоя половинного ослабления? 6. Что показывает линейный коэффициент ослабления?

**Тема 4 «Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов»**

1. Какие существуют методы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения.
2. Опишите принцип работы ионизационного и химического методов.
3. Опишите принцип работы фотографического и люминесцентного методов.
4. На чём основаны принципы работы колориметрического и калориметрического методов?
5. Дайте определение детектору.
6. Опишите принцип работы ионизационной камеры.
7. В чём различия в устройстве ионизационной камеры, пропорционального счётчика и газоразрядного счётчика?
8. Что выражает счётная характеристика газового разряда?

**Тема 5 «Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарносанитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров»**

1. Дайте определение радиометрии.
2. Какие объекты ветеринарного надзора можно подвергнуть радиометрии?

3. Дайте определение радиометрам.
4. Опишите устройство радиометра Д11-100.
5. Опишите порядок работы на радиометре ДП-100.
6. Кокой детектор используется в радиометре Б-3?
7. Для чего предназначен Бета-радиометр РКБ-4-1еМ?

**Тема 6 «Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из КСІ и определение толщины слоя препарата»**

1. Дайте определение эталонному источнику.
2. Где изготавливают эталонные источники? 29
3. Дайте определение эффективности счёта.
4. Почему КСІ используют в качестве эталона?
5. Как подготавливают КСІ для изготовления из него эталона?
6. Опишите принцип расчёта бета активности 40К в 100 мг КСІ.

**Тема 7 «Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта»**

1. На чём основан принцип определения радиоактивности препаратов расчётным методом?
2. Какие предъявляются требования к эталонным источникам при определении радиоактивности препаратов расчётным методом?
3. Назовите порядок расчёта радиоактивности препаратов расчётным методом
4. Назовите условия, влияющие на скорость счёта при радиометрии препаратов.
5. Каким образом определяют эффективное расстояние препарата от счётчика.
6. Какие подложки следует использовать при исследовании проб с бета-частицами высоких энергий?
7. Чем пользуются при выборе эффективного времени счёта?

**Тема 8 «Статистическая обработка результатов радиометрии»**

1. С какой целью проводят статистическую обработку результатов радиометрического исследования?
2. Какие виды ошибок используют при проведении статистической обработки результатов радиометрического исследования?
3. Назовите данные, необходимые для вычисления абсолютной и относительной ошибки.

**Тема 9 «Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)»**

1. Дайте определение дозиметру.
2. Что является основной составной частью индивидуальных дозиметра?
3. Как делят дозиметры по характеру применения?
4. Дайте характеристику дозиметрам КИД-I и ИД-I.  
Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-I.
6. Опишите устройство дозиметров Мастер-I и Белла.

**Тема 10 «Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных»**

1. Что собой представляет экспозиционная доза?
2. Назовите единицы измерения экспозиционной дозы.
3. Дайте определение поглощенной дозы, её единицы измерения и формулу для её определения.
4. Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения.
5. Дайте определение мощности дозы.
6. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз?
7. Что показывает коэффициент качества излучения?

**Тема 11 «Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных»**

1. Дайте понятие оксалатного и фосфатного методов определения радиоактивности.



2. Что понимают под носителей радиоактивного элемента.
3. С какой целью вводят в пробу носитель?
4. Назовите встречающиеся ошибки измерений.
5. Какие из ошибок измерений более опасны?

**Тема 12 «Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем  $^{30}$  облучении»**

1. Дайте определение лучевой болезни.
2. Сколько степеней тяжести выделяют при острой лучевой болезни?
3. При каких степенях тяжести острой лучевой болезни периоды отсутствуют?
4. Назовите установки для облучения практических животных с целью изучения клинико-гематологических и патоморфологических изменений при лучевой болезни.
5. На какие клинические признаки обращают внимание при обследовании животных при лучевом поражении?
6. Какие патологоанатомические изменения у животного учитывают при макроскопическом исследовании?

**Тема 13 «Системы и методы радиологического контроля объектов ветеринарного надзора. Оценка радиационной обстановки с помощью полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5, ДКС-04, ДБГН-01, «Эксперт»»**

1. Назовите системы радиологического контроля.
2. В каких масштабах может осуществляться текущий радиационный контроль?
3. С какой целью проводят предупредительный радиационный контроль?
4. Что собой представляют полевые радиометры? Назовите их разновидности.
5. Для чего предназначен рентгенометр ДП-5В.
6. Назовите принципы измерения объектов на радиоактивность радиометром СРП-68 01.

#### **Тема 14 «Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы»**

1. Почему грубые корма исследуют 1-2 раза в год, а траву пастбищную - 2 раза в месяц?
2. Назовите сроки отбора проб меда, чая, грибов, ягод, фруктов.
3. Как часто подвергают радиометрии корма и продукты, привозимые из-за рубежа?
4. Назовите основные этапы подготовки проб для радиохимического анализа.
5. Какие температурные режимы используют при озолении пробы?
6. Назовите варианты переработки молока и мяса, загрязнённых радионуклидами.

#### **Тема 15 «Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветернадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства»**

1. Дайте определение явлению радиоактивности.
2. Дайте понятие экспрессным методам определения радиоактивности объектов ветеринарного надзора, обозначая их достоинства и недостатки
3. Назовите последовательность определения удельной активности.
4. Какими приборами используют для экспрессного определения УА и ОА гамма- и бета-излучающих нуклидов?
5. Для каких проб используют методы тонкого, промежуточного и толстого слоёв определения радиоактивности.
6. Назовите принципы экспресс-методов радиационного контроля рыночной продукции.
7. Опишите методику прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных?

**Тема 16 «Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом»**

1. В каком случае бета-активность объектов ветеринарного надзора определяют по зольному остатку пробы?
2. За счёт какого элемента обуславливается суммарная бета-активность проб?
3. Назовите высокотоксичные элементы, образующиеся в результате ядерного деления.
4. В чём заключается сущность расчётного метода определения радиоактивности препаратов? 31
5. Назовите приборы, используемые для определения суммарной бета-активности золы пробы.
6. Опишите порядок определения бета-активности золы пробы.

**Тема 17 «Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства»**

1. С какой целью применяют спектрометрические методы радиационной экспертизы. В чём их преимущество?
2. Назовите детекторы, используемые в спектрометрах; их достоинства и недостатки.
3. С помощью чего проводят градуировку прибора?

**Тема 18 «Расчёт активности радионуклидов, разведение и приготовление рабочих растворов радионуклидов, приготовление эталонных препаратов различной активности. Определение толщины слоя препарата, расчёт поправки на самопоглощение, определение коэффициента эффективности счёта»**

1. Дайте определение активности.
2. Какие единицы измерения активности существуют?

3. Какие вещества используют для разбавления радионуклидов?
4. Дайте определение слою половинного ослабления.
5. Для чего необходимо выбирать наиболее эффективное время счёта?
6. Какое значение имеет определение толщины слоя препарата на практике?

#### **4.1.2 Самостоятельное решение задач**

Самостоятельное решение задач используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Обучающемуся выдаются индивидуальные задания, которые они самостоятельно выполняют в письменном виде. Результат оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки работы.

Задачи для контрольной работы и методика их расчёта представлены в сборнике задач: Кузьмина Л. Н. Радиобиология с основами радиационной гигиены [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, профиль подготовки Производственный ветеринарно-санитарный контроль, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Л.Н. Кузьмина, Т. Т. Левицкая. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 43 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=381>.

#### **Ситуационные задачи по определению радиоактивности 32**

1. Для изучения функции щитовидной железы поступил I в количестве 5 мКи. Определить какова была его активность 15 дней тому назад, и сколько этого радиоизотопа останется через 45 дней, 2 месяца и 12 месяцев.  $T=60$  сут

2. На сегодняшний день активность I составляет 5 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было 2 месяца тому назад, и какова будет его активность через 4 дня, 20 дней и 2 месяца.  $T=8,06$  сут. 3. Пастбищный корм загрязнён  $^{127}\text{Te}$  в количестве 0,5 мКи/кг. Определить сколько его было в корме 3 часа и сутки тому назад, а также, сколько останется этого радиоизотопа через 10 часов и 27 часов.  $T=9,3$  часа.
4. В колхозе имеется комбикорм, загрязнённый  $^{134}\text{Cs}$  в количестве 1,5 мКи/кг. Определить сколько в комбикорме было Cs 2 месяца тому назад, и сколько его останется через 5 месяцев, 1 год и 2 года. Когда этот комбикорм можно будет скармливать мясным животным (ПДУ загрязнения комбикорма  $0,8 \times 10^6$  Ки/кг).  $T=2$  года.
5. При закладке силоса зелёная масса травы была загрязнена I в количестве 40 мКи/кг. Определить сколько этого радиоизотопа было 12 дней и 15 дней тому назад, и сколько его останется в силосе через 6 дней и 1 месяц.  $T=8,06$  сут.
6. Баранина загрязнена  $^{42}\text{K}$  в количестве 10 мКи/кг. Какова степень загрязнения мяса была 15 суток и 1 месяц тому назад и сколько его останется в мясе через 39 часов и 4 суток.  $T=12,3$  часа.
7. Зерновой корм загрязнён  $^{210}\text{Po}$  в количестве 65 мКи/кг. Определить сколько этого радиоизотопа было 20 дней и 1 месяц тому назад, а также, какова будет загрязнённость корма через 280 дней и 1,5 года.  $T=139$  суток.
8. На складе хранится 10 ц овечьей шерсти, загрязнённой S в количестве 100 мКи. Определить сколько в шерсти было радиосеры 36 часов и 18 дней тому назад и сколько её останется через 6 месяцев и 218 дней.  $T=87,4$  суток.
9. На сегодняшний день загрязнение грубого корма  $^{140}\text{Ba}$  составляет 12 мКи/кг. Определить сколько было радиобария в корме 2 недели тому назад, и сколько его останется через 7 суток, 3 недели и 1,5 месяца.  $T=13$  суток.

10. На сегодняшний день активность  $P$  составляет 100 Ки. Определить сколько этого изотопа было 10 дней и 3 недели тому назад, и сколько его останется через 72 часа и 3 месяца.  $T = 14,3$  суток.

11. Радиоактивный эталон  $Cs$  на 1 января 2008 года имеет активность 1600 Бк. Определить, чему была равна активность эталона 5 месяцев и 3 года тому назад и чему она будет равна через 18 месяцев и 15 лет.  $T = 30$  лет.

12. Во фляге 40 л молока, которое загрязнено  $^{24}Na$  в количестве 19800 Бк. Определить сколько радиоактивного натрия в молоке было 3 часа и сутки тому назад, и сколько его останется через 3,5 часа и 6 часов. Можно ли его использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения молока 375 Бк/л).  $T = 15$  часов.

13. Для диагностических исследований получено радиоактивный изотоп  $^{59}Fe$  в количестве 2 мКи. Определить сколько останется этого изотопа через 15 дней, 3 месяца и 1 год, и сколько его было 36 часов тому назад.  $T = 44,5$  суток.

14. Туша говяжьего мяса массой 233 кг загрязнена  $^{134}Cs$  в количестве 26,5 мКи. Определить сколько радиоцезия было в мясе 30 дней тому назад, и сколько его останется через 8 месяцев, 14 месяцев и 2 года. Через какое время это мясо можно будет использовать без ограничения в пищу людям (ПДУ загрязнения мясо 8 x 10<sup>-4</sup> Ки/кг)?  $T = 2$  года.

15. Радиоактивный эталон, изготовленный из  $^{60}Co$ , имеет на сегодняшний день активность 18000 расп./мин. Определить, какова была его активность 24 месяца тому назад и чему она будет равна через 6 месяцев, 5 лет и 6,5 лет.  $T = 5,3$  года.

16. На сегодняшний день загрязнение зернового корма  $^{106}Ru$  составляет 18 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было 2 месяца и 1 год тому назад и, сколько его останется через 15 суток и 6 месяцев.  $T = 2$  года.

17. Имеется радиоизотоп  $^{60}Co$  в количестве 50 мКи. Определить сколько останется 125 33 этого радиоизотопа через 4 месяца, 1,5 года и 9 лет и сколько его было 18 месяцев тому назад.  $T = 5,3$  года.

18. В хозяйстве имеется 5 ц сена, загрязнённого  $I$  в количестве 20 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было в корме 24 часа тому назад, и сколько его останется через 0,5 месяца, 18 суток и 32 дня. Можно ли будет скармливать его мясному и молочному скоту и в каком количестве (ПДУ загрязнения в суточном рационе: для молочных коров - 4 мКи/кг; для мясных - 10 мКи/кг).  $T=8,06$  суток.

19. Солома загрязнена  $P$  в количестве 78 мКи/кг. Определить сколько его было в соломе 7 дней и 2 месяца тому назад, а также сколько будет через 1 месяц и 115 дней.  $T=14,3$  суток.

20. Комбикорм загрязнён  $^{143}Ce$  в количестве 500 мКи/кг. Определить сколько было цезия в корме 1 сутки и 2 недели тому назад, и сколько его останется через 0,5 месяца и 20 суток. Когда этот комбикорм можно будет скармливать мясным животным (ПДУ загрязнения комбикорма  $0,8 \times 10^8$  Ки/кг)?  $T=33,4$  часа.

21. Радиоактивный  $Cs$  на сегодняшний день имеет активность 1 мКи. Определить, чему была равна активность 6 месяцев тому назад, а также, какова будет активность через 18 месяцев, 6,5 лет и 15 лет.  $T=30$  лет.

22. При закладке силоса зелёная масса травы была загрязнена  $Sb$  в количестве 3 мКи/кг. Определить какова была активность радиоизотопа 10 суток тому назад и сколько его останется в силосе через 2 недели, 0,5 года и 10 месяцев.  $T=60,1$  суток.

23. Имеется радиоизотоп  $Bg$  активностью 1000 Бк. Рассчитать какова была его активность 1,5 месяца тому назад и сколько его останется через 90 часов, 6 суток и 12 суток.  $T=36$  часов.

24. Загрязнение  $^{45}Ca$  сгущенного молока составляет 0,5 мКи/кг. Определить сколько радиокальция было в молоке 1 месяц тому назад, и сколько его останется через 79 дней, 11 месяцев и 2 года. Когда это молоко можно будет

использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения сгущенного молока  $3 \times 10^8$  мКи/кг).  $T=163$  суток.

25. Для лечения больных поступил радиоактивный изотоп  $A_i$  в количестве 0,1 мКи. Сколько этого радиоизотопа было 5 суток тому назад и сколько его останется через 26 часов, 4 суток и 8 суток.  $T=64$  часа.

26. На 1 июля 2008 года активность  $I$  составила 25 мКи. Вычислить сколько его было 36 часов и 2 месяца тому назад и сколько его будет 1 октября 2008 года и 1 января 2009 года.  $T=60$  суток.

27. Для исследований поступил радиоактивный изотоп  $A_i$  в количестве 10 мКи. Какова была его активность 1,5 месяца тому назад и сколько останется этого радиоизотопа через 26 часов, 10 суток и 1 месяц.  $T=64$  часа.

28. Активность радиоизотопа  $^{60}\text{Co}$  составляет 70 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было 6 месяцев и 2 года тому назад и сколько его останется через 90 дней и 10 лет.  $T=5,3$  года.

29. На сегодняшний день активность  $I$  составляет 65 мКи. Определить сколько этого изотопа останется через 120 часов и 56 суток, а также сколько его было 15 дней и 3 месяца тому назад.  $T=8,06$  суток.

30. Имеется радиоизотоп  $^{82}\text{Br}$ , его активность 700 Бк. Рассчитать какова будет его активность через сутки, 72 часа и 10 суток, а также какова была его активность 5 суток тому назад.  $T=36$  часов.

Ситуационные задачи по расчёту доз и мощностей доз 3

1. Определить величину экспозиционной дозы в единицах системы СИ, если в 1 см воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $2,08 \times 10^9$   
2.  $0,26 \times 10^7$  3.  $3,28 \times 10^4$  4.  $0,52 \times 10^3$

2. Вычислит суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы



составили: от  $\gamma$ -излучения - 15 рад,  $\alpha$ -излучения - 5 рад, от быстрых  $n$  - 2 Гр и от Р-излучения - 10 рад. 34

3. Рассчитать экспозиционную дозу во внесистемных единицах, если поглощённая доза, полученная коровой, равна: 1. 13 Гр 2. 120 мкрад 3. 340 сГр 4. 650 пГр 3

4. Определить величину поглощённой дозы  $\gamma$ -излучения в единицах СИ, если в 1 см воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $0,52 \times 10^6$  2.  $6,24 \times 10^{10}$  3.  $8,32 \times 10^{11}$

5. Рассчитать эквивалентную дозу в Зв, полученную биологическим объектом при аоблучении, если поглощённая доза равна: 1. 1000 рад 2. 0,4 крад 3. 35 мГр 4. 0,25 Мрад

6. Определить мощность поглощенной дозы рентгеновского излучения для биологического объекта во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 15 R/ч 2. 2 rR/ч 3. 50 A/кг 4. 7 MA/кг

7. Определить величину экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения во внесистемных единицах, если в 1 см<sup>3</sup> воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $7,28 \times 10^{15}$  2.  $0,52 \times 10^9$  3.  $3,16 \times 10^3$  4.  $0,26 \times 10^6$

8. Определить экспозиционную дозу для воздушной среды в единицах СИ, если поглощённая доза равна: 1. 25 рад 2. 3 кГр 3. 128 мкрад 4. 1200 Град

9. Рассчитать эквивалентную дозу в бэр, полученную животным при облучении быстрыми нейтронами, если поглощённая доза составила: 1. 3,7 Мрад 2. 4 кГр 3. 25 мГр 4. 49 сГр

10. Рассчитать  $\gamma$ -фон в R/ч, если мощность экспозиционной дозы равна: 1.  $1,29 \times 10^{-3}$  A/кг 2.  $7,74 \times 10^6$  A/кг 3.  $2,58 \times 10^9$  A/кг

11. Определить количество пар ионов (п.и.), образующихся в 1 см воздуха при н.у., если при исследовании желудка собаки экспозиционная доза

рентгеновских лучей была равна: 1.  $3,35 \times 10^{-8}$  Кл/кг 2.  $1,55 \times 10^2$  R 3.  $5,16 \times 10^{-5}$  Кл/кг

12. Определить поглощённую дозу в радах, полученную человеком при облучении рентгеновскими лучами, если она составила: 1. 0,5 Гр 2. 300 мГр 3. 1,25 ПГр

13. Рассчитать мощность эквивалентной дозы в системе СИ, создаваемую излучением медленных нейтронов в биологическом объекте, если мощность поглощённой дозы равна: 1. 25 мГр/ч 2. 4 крад/ч 3. 170 сГр/ч

14. Рассчитать мощность эквивалентной дозы  $\alpha$ -излучения для воздушной среды во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы составила: 1.  $2,06 \times 10^2$  R/ч 2.  $7,74 \times 10^{-5}$  А/кг 3.  $9,03 \times 10^4$  А/кг

15. Определить число пар ионов, образующихся в 1 см<sup>3</sup> воздуха, образующихся при н.у., если при облучении растений  $\gamma$ -лучами, поглощённая доза составила: 1.  $40 \times 10^7$  Гр 2. 8 Мрад 3. 280 нГр

16. Определить экспозиционную дозу в рентгенах, создаваемую при рентгенодиагностике опухоли у животного, если она равна: 1.  $10,3 \times 10^{-5}$  Кл/кг 2.  $12,29 \times 10^5$  Кл/кг 3.  $6,45 \times 10^2$  Кл/кг

17. Определить уровень радиации на местности в R/ч, если мощность поглощённой дозы равна: 1. 50 Гр/ч 2. 18 мкГр/ч 3. 37 рад/ч

18. Вычислить поглощённую дозу в единицах СИ, если при облучении животного  $\beta$ -излучением при н.у. в 1 см<sup>3</sup> воздуха образуется следующее количество пар ионов: 1.  $0,52 \times 10^9$  2.  $4,16 \times 10^{10}$  3.  $8,32 \times 10^{13}$

19. Рассчитать эквивалентную дозу во внесистемных единицах, полученную биологическим объектом при облучении быстрыми нейтронами, если поглощённая доза равна: 35 1. 20 сГр 2. 47 кГр 3. 13 Мрад 20. Определить экспозиционную дозу в единицах СИ, создаваемую рентгеновским

излучением в биологическом объекте, если поглощённая доза равна: 1. 17 Гр  
2. 100 мрад 3. 139 срад

21. Определить величину экспозиционной дозы в единицах СИ, создаваемую рентгеновским излучением, если в 1 см<sup>3</sup> воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $1,37 \times 10^3$  2.  $5,28 \times 10^{12}$  3.  $4,16 \times 10^{15}$

22. Определить мощность эквивалентной дозы  $\gamma$ -излучения в единицах СИ, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы составила: 1. 235 мкЯ/ч 2. 75 мЯ/ч 3. 29 МА/кг

23. Вычислить поглощённую дозу во внесистемных единицах, образующуюся при облучении водной среды, если она составила: 1. 800 пГр 2. 32 сГр 3. 99 кГр

24. Рассчитать мощность поглощённой дозы в единицах СИ, если мощность экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения, создаваемой в биологическом объекте, равна: 1. 1,29 мЯ/ч 2. 7,26 мкЯ/ч 3.  $17,9 \times 10^{-4}$  А/кг

25. Определить поглощённую дозу в единицах СИ при рентгеновском облучении микроорганизмов, если она составила: 1. 370 рад 2. 49 крад 3. 0,8 ГГр

26. Рассчитать эквивалентную дозу в СИ, полученную организмом при облучении медленными нейтронами, если экспозиционная доза равна: 1. 25 Кл/кг 2. 281 мЯ 3.  $39 \times 10^{-2}$  Кл/кг

27. Определить поглощённую дозу  $\alpha$ -излучения для воздушной среды во внесистемных единицах, если экспозиционная доза составила: 1.  $12,9 \times 10^{-4}$  Кл/кг 2.  $9,03 \times 10^{-1}$  Кл/кг 3.  $15,48 \times 10^5$  R 28. Определить поглощённую дозу Р-излучения для биологического объекта во внесистемных единицах, если экспозиционная доза составила: 1.  $72,93 \times 10^{-4}$  Кл/кг 2.  $390 \times 10^{-3}$  Кл/кг 3.  $15 \times 10^8$  R

29. Рассчитать мощность эквивалентной дозы  $\alpha$ -излучения во внесистемных единицах, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 29 сА/кг 2. 58 мЯ/ч 3.  $65 \times 10^2$  А/кг

30. Вычислить суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы составили: от Р-излучения - 10 Гр, от  $\alpha$ -излучения - 700 рад, от  $\gamma$ -излучения - 1000 Гр.

#### 4.1.3 Собеседование

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Вопросы к собеседованию представлены в методической разработке: Кузьмина Л. Н. Радиобиология с основами радиационной гигиены [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, профиль подготовки - Производственный ветеринарносанитарный контроль, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Л.Н. Кузьмина, Т.Т. Левицкая. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 30 с.. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=381>. Ответ оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки собеседования (табл.) доводятся до обучающихся перед его проведением. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

III кала	Критерии оценивания
«Зачтено»	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать

	учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - в усвоении учебного материала могут быть допущены небольшие пробелы
«Не зачтено»	- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки при изложении материала, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

Перечень вопросов и заданий к собеседованию

**Тема 1 «Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация»**

- 1 Дайте оценку современной радиационной обстановке в нашей стране.
- 2 Перечислите основные нормативные документы и общие положения радиационной безопасности.
- 3 Какие средства индивидуальной защиты от радиационного излучения Вы знаете?
- 4 Дайте определение закрытого и открытого источников ионизирующего излучения.
- 5 Назовите требования к учёту, хранению и транспортировке источников ионизирующих излучений.
- 6 Особенности организации работы с закрытыми и открытыми источниками ионизирующих излучений.

7 Дайте определение радиоактивным отходам. 8 Назовите виды радиоактивных отходов.

9 Перечислите методы дезактивации радиоактивных отходов.

10 Каким образом осуществляется сбор, удаление и обезвреживание жидких и твёрдых радиоактивных отходов?

11 Назовите методы утилизации радиоактивных отходов.

12 Назовите эффективные методы решения проблемы с захоронением радиоактивных отходов.

## **Тема 2 «Типы ядерных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом»**

1 Раскройте сущность альфа-распада.

2 Что принимается за пробег частицы?

3 Назовите единицы измерения толщины поглотителя.

4 Что собой представляет бета-электронный распад?

5 В каких случаях происходит бета-позитронный распад?

6 Какие элементы подвержены радиоактивному распаду?

7 Опишите реакцию активации.

8 Дайте определение наведённой радиоактивности.

9 Какие элементарные частицы производят наведённую радиоактивность?

10 Что собой представляет реакция деления?

11 Что собой представляет реакция синтеза?

12 Опишите механизм взаимодействия альфа-излучения с веществом.

13 Опишите механизм взаимодействия бета-излучения с веществом.

14 В чём заключается сущность фотоэффекта?

15 В чём отличие комптоновского эффекта от фотоэффекта?

16 Опишите процесс образования электронно-позитронных пар.

### **Тема 3 «Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений»**

1 Дайте определение дозиметрии. 37

2 Дайте определение радиометрии.

3 Назовите цели и задачи дозиметрии и радиометрии.

4 Что лежит в основе методов обнаружения и регистрации ионизирующих излучений?

5 Какие приборы используют для измерения ядерных излучений? 6  
Перечислите методы измерения радиоактивности, используемые при радиационной экспертизе.

7 Назовите типы детекторов.

8 Опишите принцип работы ионизационной камеры.

### **Тема 4 «Биологическое действие внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на молекулы, клетки, ткани, организм животных и биологические популяции»**

1 Назовите теории биологического действия ионизирующих излучений.

2 Назовите особенности биологического действия при внешнем облучении.

3 Что такое инкорпорированные радионуклиды?

4 Назовите особенности биологического действия при действии инкорпорированных радионуклидов.

5 Назовите пути выведения радионуклидов из организма.

6 Перечислите факторы, оказывающие влияние на развитие лучевого поражения.

7 Назовите виды ионизирующего излучения.

8 Дайте определение понятию «гормезис».

9 Что понимают под большими и малыми дозами ионизирующих излучений?

**Тема 5 «Радиотоксикологическая характеристика  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ . Методы снижения накопления  $^{131}\text{I}$  в щитовидной железе животных при свежих выпадениях»**

1 Назовите факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.

2 Назовите учёного, открывшего полоний. Почему он так называется?

3 Где скапливается в природе и производится  $^{210}\text{Po}$ ? Насколько этот элемент распространён в природе?

4 Опишите радиотоксикологию  $^{210}\text{Po}$ .

5 Где встречается в природе и производится  $^{239}\text{Pu}$ ? Насколько этот элемент распространён? 6 Опишите радиотоксикологию  $^{239}\text{Pu}$ .

7 Назовите пути попадания радионуклидов в организм.

8 Опишите параметры, влияющие на скорость накопления и выведения радионуклидов из организма.

9 Какие существуют методы ускорения выведения радионуклидов из организма? 1

10 Какие существуют способы и средства защиты щитовидной железы животных и сельскохозяйственных работников при свежих выпадениях продуктов ядерных делений?

11 Назовите пути использования животных молочного направления

12 продуктивности, подвергшихся радиационному воздействию.

13 Назовите пути использования животных мясного направления продуктивности, подвергшихся радиационному воздействию.



## **Тема 6 «Лучевые поражения. Лучевые бета-ожоги»**

1 Укажите механизмы возникновения комбинированных и сочетанных радиоактивных поражений.

2 Назовите особенности клинической картины лучевой болезни при комбинированных и сочетанных лучевых поражениях.

3 Назовите особенности патологоанатомической картины лучевой болезни при комбинированных и сочетанных лучевых поражениях.

4 Как возникают бета-ожоги?

5 В чём заключаются основные способы диагностики лучевых бета-ожогов?

6 Перечислите степени и периоды развития лучевых бета-ожогов. 38

**Тема 7 «Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных»** 1 Назовите естественные источники ионизирующего излучения.

2 Назовите искусственные источники ионизирующего излучения.

3 Назовите особенности естественного радиационного фона.

4 Каково значение естественных радионуклидов в жизни животного и человека

5 Назовите пути поступления искусственных радионуклидов во внешнюю среду.

6 Перечислите звенья сельскохозяйственной пищевой цепочки.

7 Назовите пути выведения радионуклидов из организма животных.

8 Каковы закономерности поступления радионуклидов в продукцию животноводства.

9 Назовите особенности накопления радионуклидов в организме животного.

**Тема 8 «Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм и продукцию животноводства. Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, в продуктах и сырье животного происхождения»**

1 Опишите основные принципы нормирования поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.

2 Дайте определение предельно допустимым уровням радионуклидов.

3 Каковы предельно допустимые уровни радионуклидов в кормах для продуктивных животных?

4 Каковы предельно допустимые уровни радионуклидов в продуктах и сырье животного происхождения?

5 Каким образом используют продукты животного происхождения, загрязнённые радионуклидами?

6 Каким образом используют сырье животного происхождения, загрязнённое радионуклидами? **Тема 9 «Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных».**

1 Дайте определение экспрессных методов радиационного контроля.

2 Какие приборы используют для проведения экспрессных методов радиационного контроля?

3 Дайте определение радиохимическому методу радиационного контроля.

4 Какими приборами осуществляется радиохимическое

5 Как осуществляется подготовка проб для радиохимического исследования?

6 По каким показателям проводят оценку продуктивного скота, подвергшегося внешнему и внутреннему радиационному поражению?

7 На какие группы делят животных, пострадавших от ионизирующего излучения?

8 Опишите методику ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя поражённых животных при внешнем и внутреннем облучении.

9 Как проводят оценку продуктивного скота, подвергшегося внешнему и внутреннему радиационному поражению?

10 Опишите пути использования продукции, зараженной радионуклидами.

**Тема 10 «Технологические приёмы переработки продукции животноводства: молока, мяса; дезактивация воды, способствующие снижению содержания радионуклидов»**

1 С какой целью используют технологическую переработку продукции, загрязненной радионуклидами? Какая закономерность при этом наблюдается?

2 Назовите основные технологические приемы переработки молока, загрязненного радионуклидами.

3 Назовите основные технологические приёмы переработки мяса, загрязненного <sup>39</sup> радионуклидами.

4 С какой целью продукты загрязненные радионуклидами отправляют на длительное хранение? 5 Назовите способы дезактивации воды.

6 Какая основная проблема, на Ваш взгляд, наиболее остро стоит при дезактивации воды?

#### **4.1.4 Тестирование**

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой

вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» (зачтено) или «неудовлетворительно» (не зачтено). Критерии оценки ответа, обучающегося (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

### **Критерии оценивания тестов:**

<b>Шкала</b>	<b>К р и т е р и и оценивания (% правильны х ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)/зачтено	86-100
Оценка 4 (хорошо)/зачтено	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)/зачтено	55-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)^ зачтено	менее 55

1. X-лучи, проникающие сквозь предметы и оставляющие след на фотопленке, открыл учёный: А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри
2. Явление радиоактивности впервые открыл учёный: А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри
3. Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия: А) Анри Беккерель и Пьер Кюри Б) Вильгельм Конрад Рентген и Мария Складовская В) Мария Складовская-Кюри и Пьер Кюри Г) Анри Беккерель и Вильгельм Кондрат Рентген
4. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл: А) X-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке Б) естественную радиоактивность урана, проявляющуюся в самопроизвольном испускании невидимых лучей 40 В) радиоактивные свойства полония Г) радиоактивные свойства радия

5. Французский физик Анри Беккерель впервые открыл: А) X-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке Б) явление радиоактивности В) радиоактивные свойства полония и радия Г) явление изотопии
6. Основными средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами являются: А) халаты, тапочки, бахилы, перчатки, защитные очки, комбинезоны Б) халаты, туфли, босоножки, комбинезоны, респираторы В) противогазы, юбки, сарафаны, защитные щитки из оргстекла Г) нарукавники, чепчики, блузки, сапожки, косынки, банданки
7. Основными способами защиты при работе с радиоактивными веществами являются: А) расстояние, промежуток времени, дезактивация Б) расстояние, время, разведение, поглощение В) разведение, поглощение, перемешивание Г) расстояние, нейтрализация, активизация, концентрация
8. Внешнее облучение - это облучение\_\_\_\_\_ А) от радиоактивных источников излучения, находящихся внутри объекта Б) от радиоактивных источников излучения, находящихся вне организма В) граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий Г) организма космическими лучами
9. Согласно НРБ-96 население делят на\_\_\_\_\_категории (й). А) 3 Б) 5 В) 6 Г) 4
10. Группа людей, относящихся к категории В: А) работники, которые постоянно или временно работают с источниками ионизирующего излучения Б) ограниченная часть населения, которая по условиям проживания или размещения рабочих могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ В) население, испытывающее естественное радиационное воздействие Г) граждане, привлекаемые для ликвидации последствий радиационных аварий
11. Критическим называется орган, \_\_\_\_\_.

А) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие очень низкой радиочувствительности или незначительного отложения в нём какого-либо радионуклида.

Б) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие высокой радиочувствительности или преимущественного отложения в нём какого-либо радионуклида

В) не подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие нейтральной радиочувствительности или преимущественного отложения в нём какого-либо радионуклида

Г) подвергающийся избирательному действию вследствие высокой сорбционной способности или преимущественного отложения в нём какого-либо токсического вещества

12. От внешнего и внутреннего облучения существует \_\_\_ способа (ов) защиты. А) 6 Б) 3 В) 5 Г) 4

13. Дезактивация - это \_\_\_\_\_.

А) удаление радиоактивных веществ с поверхностей или из массы различных объектов внешней среды

Б) удаление радиоактивных веществ с объектов ветеринарного надзора

В) снижение уровня загрязнения радиоактивными веществами до допустимых уровней

Г) смывание радиоактивных веществ водой или обработка пылесосами объектов внешней среды

14. Обработка объектов кислотами и щелочами относится к \_\_\_\_\_ методу дезактивации.

А) механическому

Б) химическому

В) физическому

Г) биологическому

15. Контроль за качеством дезактивации осуществляется с помощью:

А) дозиметрических приборов

Б) радиохимической экспертизы

В) детекторов

Г) дозиметрических и радиометрических приборов

16. Нестабильным называется атом, в ядре которого \_\_\_\_\_.

А) всегда имеется одинаковое количество нейтронов

Б) преобладает количество протонов

В) равное количество протонов и нейтронов

Г) преобладает количество нейтронов

17. Стабильным называется атом, в ядре которого \_\_\_\_\_.

А) одинаковое количество протонов и нейтрино

Б) преобладает количество протонов

В) преобладает количество нейтронов

Г) равное количество протонов и нейтронов

18. Процесс ионизации заключается в:

А) отнятии частицы нейтрино

Б) превращении нейтральных атомов в ионы

В) образовании электрических зарядов разных знаков при взаимодействии с веществом

Г) воздействию на атом тепловой энергии

19. Элементарные частицы, входящие в состав ядра атома - это

А) электроны и протоны 42

Б) протоны и нейтроны

В) протоны и нейтрино

Г) нейтроны и мезоны

20. Зарядовое число элемента показывает количество \_\_\_\_\_ в ядре.

А) нейтронов

Б) нуклонов

В) протонов

Г) электронов

21. Массовое число элемента показывает количество \_\_\_\_\_ в ядре.

А) нейтронов и электронов

Б) электронов и протонов

В) протонов и гамма-квантов

Г) протонов и нейтронов

22. Дефект массы ядра атома - это разница между массой \_\_\_\_\_.

А) ядер радиоизотопов

Б) ядер изотопов одного элемента

В) протона и нейтрона

Г) ядра расчётной и фактической

23. Дефект массы ядра атома показывает, что часть массы нуклонов \_\_\_\_\_.

Б) переходит в электрическую энергию

В) затрачивается на их распад Г) передаётся электронам



24. Максимальное количество электронных оболочек у атома:

А) 7

Б) 4

В) 9

Г) 6

25. Ближайшая к ядру оболочка обозначается буквой \_\_\_\_\_ латинского алфавита.

А) L

Б) K

В) Q

Г) M

26. Электрический заряд альфа-частицы:

А) положительный

Б) отрицательный

В) двойной положительный

Г) равен нулю

27. Электрический заряд бета-электрона:

А) положительный

Б) отрицательный

В) двойной положительный

Г) равен нулю 43

28. Электрический заряд нейтрона:

А) положительный

- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

29. Электрический заряд протона:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) не имеет заряда

30. Электрический заряд нейтрино:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

31. Электрический заряд антинейтрино:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

32. Электрический заряд антипротона:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

33. Электрический заряд рентгено-кванта:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

34. Электрический заряд гамма-кванта:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

35. Электрический заряд бета-позитрона:

- А) положительный
- Б) отрицательный
- В) двойной положительный
- Г) равен нулю

36. Атом, обладающий избытком энергии, называется:

- А) стабильным
- Б) возбуждённым
- В) ионизированным 44
- Г) пробуждённым

37. Изотопы - это атомы, ядра которых состоят из одинакового числа \_\_\_\_\_.

- А) протонов, но разного числа нейтронов
- Б) нейтронов, но разного числа протонов

В) нейтронов и протонов

Г) нейтронов

38. Изомеры - это атомы \_\_\_\_\_.

А) с одинаковым порядковым номером и массовым числом, но отличающиеся друг от друга энергетическим уровнем

Б) обладающие различными видами излучения

В) обладающие различной энергией излучения

Г) с одинаковым порядковым номером и разным массовым числом

39. Изобары - это атомы с \_\_\_\_\_.

А) одинаковым массовым числом и с одинаковым порядковым номером

Б) различной массой в электрическом и магнитном полях

В) одинаковым массовым числом, но разным порядковым номером

Г) одинаковой массой в электрическом и магнитном полях

40. Изотоны - это \_\_\_\_\_.

А) атомы с различным массовым числом, но с одинаковым зарядовым числом

Б) атомные ядра различных элементов с равным числом нейтронов

В) атомы с различной массой в электрическом поле

Г) атомные ядра различных элементов с равным числом протонов

41. Альфа-лучами были названы лучи \_\_\_\_\_.

А) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду

Б) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду

В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле

Г) не отклоняющиеся в магнитном поле

42. Величины, характеризующие электромагнитные лучи:

А) скорость движения в вакууме, заряд

Б) частота колебаний, длина волны

В) длина волны, скорость движения

Г) частота колебаний, скорость движения

43. Бета-лучами были названы лучи\_\_\_\_\_.

А) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду

Б) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду

В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле

Г) не отклоняющиеся в сильном магнитном поле

44. Ионизирующая способность альфа-частиц (п.и.):

А) 250-500 тыс.

Б) 50-100

В) 5-10

Г) 1-2 45. Ионизирующая способность бета-частиц (п.и.):

45 А) 5-10

Б) 1-2

В) 250-500 тыс.

Г) 50-100

46. Ионизирующая способность рентгено-квантов (п.и.):

А) 250-500 тыс.

Б) 50-100

В ) 5-10 Г) 1 -2

47. Ионизирующая способность гамма-квантов (п.и.):

А) 250-500 тыс.

Б) 1 -2

В) 5-10

Г ) 50-100

48. Прямую ионизацию могут вызывать \_\_\_\_\_.

А) гамма- и бета-лучи

Б) альфа- и бета-излучения

В) альфа- и рентгеновские лучи

Г) нейтроны и гамма-излучение

49. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях альфа-частиц:

А) до 10 см; несколько десятков микрометров

Б) до 25 м; до 1 см

В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см

Г) до 100-150 м; до 70 см

50. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях бета-частиц:

А) до 10 см; несколько десятков микрометров

Б) до 25 м; до 1 см

В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см

Г) до 100-150 м; до 70 см

51. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях рентгеноквантов:

А) до 10 см; несколько десятков микрометров

Б) до 25 м; до 1 см

В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см

Г) до 100-150 м; до 70 см.

52. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях гаммаквантов:

А) до 10 см; несколько десятков микрометров

Б) до 25 м; до 1 см

В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см

Г) до 100-150 м; до 70 см

53. Масса покоя альфа-частиц (а.е.м.): А) 4,033 46 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

54. Масса покоя бета-частиц (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

55. Масса покоя рентгено-квантов (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

56. Масса покоя гамма-квантов (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

57. Искусственными радиоактивными веществами называют вещества, получаемые (добываемые)\_\_\_\_\_.

А) человеком путём воздействия на атомы какими-либо элементарными частицами

Б) путём влияния на атом космических лучей

В) человеком из природных ископаемых

Г) в природе под влиянием солнечной энергии

58. Сущность закона радиоактивного распада заключается в том, что\_\_\_\_\_.

А) скорость и характер распада не зависят от количества радиоактивного вещества

- Б) распад происходит под действием внутриядерных процессов
- В) за единицу времени всегда распадается одна и та же часть имеющихся в наличии радиоактивных ядер
- Г) скорость и характер распада постоянны для всех радиоактивных веществ

59. Постоянная радиоактивного распада характеризует:

- А) долю радиоактивных атомов, распадающихся в единицу времени
- Б) среднюю продолжительность жизни атомного ядра
- В) относительную скорость распада
- Г) обратную величину периода полураспада

60. Формула для определения остаточной активности радионуклида через какой-то промежуток времени:  $0,693 \cdot T$  А)  $A_0 = A \times e$  Б)  $D = K \times m \times t / R^2$  В)  $J = J_0 \times e^{0,693/t}$  Г)  $A = A_0 \times e^{-0,693/t}$

61. Период полураспада - это время, \_\_\_\_\_ . 47

- А) в течение которого живёт ядро атома данного вещества
- Б) за которое при радиоактивном распаде одно вещество превращается в другое
- В) в течение которого распадается половина исходного количества вещества
- Г) за которое энергия при распаде уменьшается вдвое

62. Естественная радиоактивность - это свойство ядер некоторых элементов

- А) распадаться при внешнем воздействии на ядро
- Б) самопроизвольно распадаться с образованием новых ядер и испускать особого рода лучи
- В) самопроизвольно испускать особого рода лучи
- Г) самопроизвольно выделять тепловую энергию



63. Активность радиоактивного вещества - это количество \_\_\_\_\_.

А) ядерных реакций, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени

Б) рекомбинаций, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени

В) радиоактивных превращений, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени

Г) актов ионизации, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени

64. Естественными радиоактивными веществами называют вещества, \_\_\_\_.

А) получаемые в природе под воздействием солнечной энергии

Б) синтезируемые путём воздействия на атомы элементарными частицами

В) получаемые путём воздействия нейтронов на природные элементы

Г) добываемые из природных ископаемых

65. Активность радиоактивного вещества тесно связана с \_\_\_\_\_ радионуклида.

А) физическими свойствами

Б) химическими свойствами

В) периодом полураспада

Г) агрегатным состоянием

66. Единицы измерения активности:

А) в системе СИ - А/кг; расп/мин; вне системные - Ки

Б) в системе СИ - Ки/кг; вне системные - расп/с

В) в системе СИ - Ки; вне системные - расп/с или Бк; расп/мин. Г) в системе

СИ - расп/с или Бк; расп/мин; вне системные – Ки

67. Формула для определения начальной активности радионуклида:  $0,693xT$   
А)  $A_0 = A \cdot e^{T \cdot 0,693x}$  Б)  $A_t = A_0 \cdot e^{0,693xt}$  В)  $A_0 = A \cdot e^{T \cdot x}$  Г)  $A] = A \cdot e^{0,693xt}$  Т

8. Зависимость периода полураспада и активности радиоактивного вещества:  
Т 48 А) чем меньше активность радиоактивного вещества, тем меньше период полураспада Б) чем выше активность радиоактивного вещества, тем больше период полураспада В) зависимости нет Г) чем выше активность радиоактивного вещества, тем меньше период полураспада

69. Основная задача радиометрии заключается в обнаружении и измерении числа распадов атомных ядер или некоторой их доли в радиоактивных источниках по А) испускаемому ядрами излучению Б) скорости распада В) энергии излучения Г) спектру частиц

70. Основная задача дозиметрии, заключается в обнаружении и регистрации доз ионизирующих излучений по \_\_\_\_\_.

А) числу радиоактивных распадов

Б) количеству радиоактивного вещества

В) их проникающей способности

Г) их энергии

К дозиметрическим приборам относятся: А) РКБ-4-1еМ; Б-3 Б) РКБ-4-1еМ; КИД-1 В) Белла; СРП-68-01; ДП-100 Г) СЗБ-04; КИД-1; ИД-1; ИД-11

72. К дозиметрическим приборам относятся: А) ДК-02; ДП-22В, ДП-24 Б) комплекс «Прогресс»; ИД-1 В) Белла; СРП-68-01; ДП-100 Г) ДП-100; Б-3; «Кактус»

73. Под дозой излучения понимается количество: А) поглощённых частиц атомами и молекулами облучаемого вещества Б) поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества В) тепловой энергии ионизирующего излучения, воздействующей на атомы и

молекулы облучаемого вещества Г) возбуждённых атомов и молекул в облучаемом веществе

74. Поглощённая доза излучения определяется: А) отношением энергии излучения, поглощённой в некотором объёме Б) поглощённой энергией в единице массы облучаемого вещества В) как плотность потока частиц Г) как ионизация воздуха под воздействием излучения

75. Формула, используемая при расчёте мощности поглощённой дозы: А)  $P_{п} = D : t$  Б)  $P_{п} = P_{э} \times K$  В)  $P_{экв.} = P_{п} \times K$  Г)  $P_{п} = P_{экв.} \times K$  49

76. Формула для определения поглощённой дозы: А)  $D_{п} = D_{э} \times K$  Б)  $D_{п} = D_{экв.} \times K$  В)  $D_{п} = D_{э} \times K$  Г)  $D_{п} = P_{п} \times K$

77. А)  $D_{э}$  Б)  $D_{э}$  В)  $D_{э}$  Г)  $D_{э}$  Формула, для определения экспозиционной дозы через поглощённую:  $D_{п} : K$   $D_{экв.} : K$   $D_{п} \times K$   $N 2,08 - 10^9$  п.и.

78. Формула, по которой определяют мощность дозы: А)  $D = P \times t$  Б)  $P = D \times t$  В)  $P = K : D$  Г)  $P = D : t$

79. Формула для определения эквивалентной дозы: А)  $D_{экв.} = D_{п} : K$  Б)  $D_{п} = D_{э} \times K$  В)  $D_{э} = D_{п} : K$  Г)  $D_{экв.} = D_{п} \times K$

80. Формула для определения уровня радиации на местности: А)  $P_{э} = D_{э} : t$  Б)  $P_{экв.} = D_{э} : t$  В)  $P_{э} = D_{э} \times t$  Г)  $P_{э} = D_{п} : t$

81. Допустимая величина мощности дозы гамма-излучения: А) 15  $\text{mkR}/\text{ч}$  Б) 24  $\text{mkR}/\text{ч}$  В) 34  $\text{mkR}/\text{ч}$  Г) 24  $\text{mR}/\text{ч}$

82. Единицы измерения экспозиционной дозы: А) R; Кл/кг Б) R; Гр В) Кл/кг; рад г) Зв; Ки

83. Единицы измерения поглощённой дозы: А) R; Гр Б) рад; Гр В) бэр; Зв Г) Гр; Кл/кг

84. Единицы измерения эквивалентной дозы: А) рад; Зв Б) Гр; Кл/кг 50 В) бэр; Зв; Г) Зв; Ки

85. Единицы измерения мощности экспозиционной дозы: А) рад/ч; Гр/ч Б) А/кг; Гр/ч В) бэр/ч; Зв/ч Г) R/ч; А/кг
86. Единицы измерения мощности поглощённой дозы: А) рад/ч; Гр/ч Б) Гр; Кл/кг В) R/ч; А/кг Г) бэр/ч; Зв/ч
87. Единицы измерения мощности эквивалентной дозы: А) R/ч; А/кг Б) бэр/ч; Зв/ч В) рад/ч; Гр/ч Г) Гр; Кл/кг
88. Методы обнаружения ионизирующих излучений, которые используются в дозиметрии: А) сцинтилляционный, вентиляционный Б) калориметрический, бытовой В) ионизационный, сцинтилляционный. Г) фотографический, терминальный
89. Область вольтамперной характеристики, используемая для работы газоразрядных счётчиков - это область\_\_\_\_\_ . А) Гейгера Б) тока насыщения В) рекомбинации ионов Г) пропорционального счёта
90. Для ускорения снятия потенциала в газоразрядные счётчики добавляется: А) формальдегид Б) эфир В) уксусная кислота Г) спирт
91. Принцип работы газоразрядного счётчика основан на: А) возникновении газового разряда от движущейся нейтральной частицы Б) возникновении тока насыщения В) выбивании из стенок электродов вторичных электронов Г) возникновении газового разряда при первичной ионизации газа движущейся заряженной микрочастицей
92. Счётная характеристика выражает зависимость скорости счёта (числа импульсов в минуту) от: А) напряжения, подаваемого на электроды детектора Б) внутреннего объёма счётчика 51 В) состава газа, наполняющего детектор Г) количества частиц, попавших в детектор
93. Основной составной частью дозиметра является: А) пульт управления Б) зарядно-измерительное устройство В) ионизационная камера Г) импульсный усилитель

94. Область вольтамперной характеристики, которая используется для работы пропорциональных счётчиков - это область \_\_\_\_\_ . А) пропорционального счёта Б) ограниченной пропорциональности В) Гейгера Г) тока насыщения
95. Пропорциональный счётчик наполнен смесью \_\_\_\_\_ . А) формальдегидов Б) ректификата В) эфира и спирта Г) неона и аргона
96. Радионуклид, накапливающийся преимущественно в костной ткани: А)  $^{131}\text{I}$  Б)  $^{232}\text{Th}$  В)  $^{60}\text{Co}$  Г)  $^{90}\text{Sr}$   $^{131}\text{I}$
- 97.носителем для радиоизотопа I является: А)  $^{31}\text{P}$  Б)  $^{40}\text{Ca}$  В)  $^{40}\text{K}$  Г)  $^{127}\text{I}$   $^{137}\text{Cs}$
98. Критическим органом для Cs является: А) кровь Б) мышечная ткань В) щитовидная железа Г) печень
99. Критическим органом для  $^{90}\text{Sr}$  является: А) мышечная ткань Б) сердечно-сосудистая система В) костная ткань Г) гонады
100. Носителем для радиоизотопа  $^{90}\text{Sr}$  является: А)  $^{40}\text{K}$  Б)  $^{31}\text{P}$  В)  $^{40}\text{Ca}$  Г)  $^{127}\text{I}$   $^{137}\text{Cs}$
101. Носителем для радиоизотопа Cs А)  $^{40}\text{K}$  Б)  $^{31}\text{P}$  В)  $^{40}\text{Ca}$  Г)  $^{127}\text{I}$   $^{137}\text{Cs}$  является:  $^{131}\text{I}$
102. Критическим органом для I является: А) поджелудочная железа Б) скелет В) нервная система Г) щитовидная железа
103. Радиочувствительность - это \_\_\_\_\_. А) реакция, развивающаяся с большим квантовым выходом Б) минимальная доза, на которую ткань способна отвечать непродолжительной, не оставляющей последствий физиологической реакцией В) степень чувствительности животных в зависимости сезона года Г) минимальная доза, на которую ткань реагирует в зависимости от количества атомов воды, подвергшихся радиолизу.
104. Наиболее уязвимая для облучения система животного организма: А) нервная Б) пищеварительная В) крови Г) опорно-двигательная

105. Теория Бергонье и Трибондо заключается в том, что \_\_\_\_\_ . А) при лучевом воздействии лецитин разлагается с образованием холинподобных токсических веществ, которыми и отравляется организм Б) ведущее значение в лучевом поражении имеет нарушение обмена веществ В) в местах взаимодействия излучения с биосубстратом резко повышается температура, что приводит к нарушению функции и структуры клетки Г) первичные лучевые процессы в тканях связаны с нарушениями ферментативных процессов в организме

106. Теория мишени и попаданий учитывает \_\_\_\_\_ . А) вероятностный характер попадания излучения в чувствительный объём клетки Б) вероятностный характер попадания излучения в чувствительный объём клетки и состояние клетки как биологического объекта, лабильной биологической системы В) действие ионизирующих излучений на клетку, при котором происходит процесс радиолиза воды Г) участие нервной, эндокринной и гуморальной систем в лучевом поражении

107. Стохастическая теория учитывает \_\_\_\_\_ . А) вероятностный характер попадания излучения в чувствительный объём клетки Б) вероятностный характер попадания излучения в чувствительный объём клетки и состояние клетки как биологического объекта, лабильной биологической системы В) действие ионизирующих излучений на клетку, при котором происходит процесс радиолиза воды Г) участие нервной, эндокринной и гуморальной систем в лучевом поражении

108. Теория косвенного (непрямого) действия радиации заключается в 53 А) вероятностном характере попадания излучения в чувствительный объём клетки. Б) вероятностном характере попадания излучения в чувствительный объём клетки и состоянии клетки как биологического объекта, лабильной биологической системы В) действии ионизирующих излучений на клетку, при котором происходит процесс радиолиза воды Г) участии нервной, эндокринной и гуморальной систем в лучевом поражении

109. Теория \_\_\_\_\_ изучает влияние ионизирующих излучений на клетку, при котором происходит процесс радиолитиза воды. А) стохастическая Б) мишени и попаданий В) непрямого (косвенного) действия Г) Бергонье и Трибондо

110. Характерными признаками лучевой болезни при внутреннем заражении являются: А) анемия, снижение количества кровяных клеток, синюшность слизистых оболочек Б) общее возбуждение, повышенная свёртываемость крови, колики В) сильные кровотечения, кровоизлияния в коже, нарушение функции гемопоэза Г) частичная или полная эпиляция, лейкопения, сильный зуд кожных покровов

111. Острая лучевая болезнь возникает при: А) внешнем действии на организм животных больших доз радиоактивных излучений за короткий промежуток времени Б) внешнем действии на организм животных больших доз космических излучений за короткий промежуток времени В) внешнем действии на организм животных малых доз радиоактивных излучений за длительный промежуток времени Г) попадании больших количеств радиоактивных веществ за короткий промежуток времени с кормом и водой

112. Лучевые бета-ожоги возникают при поражении: А) гамма-квантами кожных покровов Б) инкорпорированными радионуклидами В) радиоактивными веществами верхних дыхательных путей Г) радиоактивными веществами кожных покровов

113. Хроническая лучевая болезнь возникает при: А) внешнем действии на организм животных малых доз радиоактивных излучений за большой промежуток времени Б) внешнем действии на организм животных больших доз радиации за короткий промежуток времени В) внешнем воздействии на организм животных незначительных доз космических лучей на протяжении длительного времени Г) загрязнении кожных покровов животных радиоактивными веществами

114. Хроническая лучевая болезнь возникает в результате: А) внешнего воздействия на организм животных незначительных доз космических лучей на протяжении длительного времени Б) загрязнения кожных покровов животных радиоактивными веществами В) поражения инкорпорированными радионуклидами 54 Г) внешнего действия на организм животных больших доз радиации за короткий промежуток времени

115. Характер распределения радиоактивных веществ в организме зависит от: А) вида и возраста животных Б) того, в какое химическое соединение вступает радионуклид во внешней среде и внутри организма В) свойств радиоактивных веществ, от характера физиологических процессов, протекающих в организме Г) энергии радиоизотопа и от характера физиологических процессов, протекающих в организме

116. Реабсорбция - это \_\_\_\_\_. А) резорбция радионуклида в желудочно-кишечном тракте Б) повторное резорбирование выводимого радионуклида В) выведение радионуклида через почки Г) способность радионуклида максимально накапливаться в организме

117. Уменьшение количества лейкоцитов на 50-70 % наблюдают при лучевой болезни \_\_\_\_ степени. А) I Б) II В) III Г) IV

118. Уменьшение количества лейкоцитов на 20-30 % наблюдают при лучевой болезни \_\_\_\_ степени. А) I Б) II В) III Г) IV

119. Латентный период составляет 10-14 суток при острой лучевой болезни \_\_\_\_ степени. А) лёгкой Б) средней В) тяжёлой Г) крайне тяжёлой

120. Латентный период составляет 7-10 суток при острой лучевой болезни \_\_\_\_ степени. А) лёгкой Б) средней В) тяжёлой Г) крайне тяжёлой

121. Латентный период составляет 3-5 суток при острой лучевой болезни \_\_\_\_ степени. А) лёгкой Б) средней В) тяжёлой Г) крайне тяжёлой 55



122. Латентный период отсутствует при острой лучевой болезни \_\_\_ степени.

А) лёгкой Б) средней В) тяжёлой Г) крайне тяжёлой

123. Основной задачей радиационного контроля является контроль за \_\_\_\_\_.

А) загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания токсинами Б) загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания пестицидами В) радиоактивной загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания Г) радиоактивной загрязнённостью объектов стратегического назначения счёт:

124. Естественная радиоактивность кормов и продуктов питания создаётся за

А)  $^{40}\text{K}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^3\text{H}$  Б)  $^{235}\text{u}$ ,  $^{23}\text{}$

## **11.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **11.2.1 Зачёт**

Зачёт является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины, по результатам которого обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Зачёт проводится в форме опроса по билетам или компьютерного тестирования. Билеты для зачёта утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два вопроса и одна задача. Зачёт проводится в период зачётной сессии, предусмотренной учебным планом. Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачёта обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, форма испытания, время и место проведения консультации, ФИО преподавателя. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к зачёту составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения обучающихся не менее чем за две недели до начала сессии. Присутствие посторонних лиц в

ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. Оценка за зачёт выставляется преподавателем в зачётно-экзаменационную ведомость в сроки, установленные расписанием зачётов. Оценка в зачётную книжку выставляется в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель лично получает в деканате зачётно-экзаменационные ведомости. После окончания зачётной сессии преподаватель сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачёта в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут. При подготовке к устному зачёту обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачёта) сдается преподавателю. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на дополнительные вопросы с соответствующим продлением времени на подготовку. Если обучающийся явился на зачёт, и, отказавшись от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории

и проставить ему в ведомости оценку «Не зачтено». Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные 58 вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачётно-экзаменационную ведомость и в зачётные книжки. Обучающимся, не сдавшим зачёт в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачёта определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачёт в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачёта с записью результатов в экзаменационный лист. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачёты в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорнодвигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.). Критерии оценки ответа, обучающегося (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачёта. Результат зачёта объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачётноэкзаменационную ведомость и зачётную книжку.

## Критерии оценивания зачёта:

Шкала	Критерии оценивания
зачтено	<p>- учащийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов -в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</p>
Не зачтено	<p>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</p>

## **Вопросы для зачёта:**

- 1. Радиационный контроль на продовольственных рынках , как наука, её задачи и связь с другими дисциплинами. Количественная характеристика доз излучения, их воздействие на биологические объекты**
2. История развития радиобиологии (4 этапа).
3. Строение атома (с указанием массового, зарядового чисел, количества орбит) и характеристика его элементарных частиц (протон, нейтрон, электрон) по массе, заряду, энергии и продолжительности жизни.
4. Понятие об элементарной частице. Основные параметры, характеризующие элементарную частицу. Дефект массы ядра атома, его практическое значение.
5. Виды  $\alpha$ - и  $\beta$ -электронного распадов.
6. Виды  $\beta$ -позитронного распада и электронного  $K$ -захвата.
7. Ядерные реакции (деления, синтеза, активации). Их практическое применение.
8. Взаимодействие  $\alpha$ - и  $\beta$ -излучения с веществом (формы потери энергии в поглотителе)
9. Взаимодействие  $\gamma$ -квантов с веществом (фотоэффект, Комптоновский эффект, образование пар).
10. Источники природного радиационного фона (космические лучи, природные радиоактивные вещества).
11. Источники искусственного радиационного фона (продукты атомного и термоядерного взрывов). Классификация радиоактивных осадков при атмосферных выпадениях.
12. Перемещение радиоактивных веществ в биосфере. Источники ТИРФ.
13. Характеристика основных радиоактивных семейств (урана-радия, актиноурана, тория).

14. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой молодыми ПЯД (в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков).
15. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой долгоживущими ПЯД (в отдалённый период после выпадения радиоактивных осадков).
16. Мероприятия по снижению содержания долгоживущих радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, продуктах питания и в кормах для животных (агрохимические, агротехнические и зоотехнические).
17. Технологические способы переработки, загрязнённой радионуклидами животноводческой продукции.
18. Использование радионуклидов и ионизирующих излучений в селекционно-генетических исследованиях (выведение новых сортов растений) и в процессе радиационно-биологических технологий (изготовление вакцин, обеззараживание навоза и навозных стоков, дезактивация, стерилизация и т.д.)
19. Понятие о биологическом действии ионизирующих излучений. Особенности и механизм действия ионизирующей радиации (основные теории и гипотезы).
20. Острая лучевая болезнь (степени и периоды).
21. Радиотоксикология, как наука. Факторы, обуславливающие токсичность инкорпорированных радионуклидов (физические и химические).
22. Пути поступления радиоактивных веществ в организм и их распределение в нём.
23. Накопление радиоактивных веществ в организме, их выведение и методы ускорения выведения из организма.
24. Радиозэкология, её проблемы и задачи. Миграция радиоактивных веществ по кормовым и трофическим цепям.

25. Использование продуктивных животных, подвергшихся радиационному воздействию.
26. Дезактивация молока и мяса, загрязнённых радиоактивными веществами. Влияние технологической обработки продуктов и сырья животного происхождения на содержание радиоактивных веществ.
27. Дезактивация фуража и воды. Обеззараживание и захоронение радиоактивных отходов.
28. Цели прогнозирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства. Прогноз поступления радионуклидов в продукцию животноводства.
29. Цели нормирования поступления радионуклидов в организм животных. Основные принципы нормирования содержания радионуклидов в организме продуктивных животных и их продукции.
30. Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции.
31. Понятие об ионизирующем излучении. Характеристика нейтронного излучения по схеме.
32. Характеристика R-излучения и  $\alpha$ -излучения по схеме.
33. Характеристика  $\gamma$ -излучения и P-излучения по схеме..
34. Дозиметрия, её цели и задачи. Понятие о дозе.
35. Доза экспозиционная, мощность экспозиционной дозы (определение, формулы, единицы измерения).
36. Доза поглощённая, мощность поглощённой дозы (определение, формулы, единицы измерения).

37. Доза эквивалентная, мощность эквивалентной дозы (определение, формулы, единицы измерения).
38. Категории облучаемых лиц. Понятие о ПД и ПДД. Понятие о критическом органе. Группы критических органов при внешнем облучении.
39. Методы, лежащие в основе работы детекторов: ионизационный и калориметрический.
40. Методы, лежащие в основе работы детекторов: колориметрический, цериевый и фотографический.
41. Методы, лежащие в основе работы детекторов: полупроводниковый, ферросульфатный и сцинтилляционный.
42. Понятие о дозиметрах, их назначение и классификация
43. Дозиметры КИД-I, Мастер-I и СЗБ-04 (назначение, устройство и принцип работы).
44. Дозиметры ИФКУ-I ИД-I, ИД-II и Белла (назначение, устройство и принцип работы).
45. Радиометрия, её цели и задачи. Понятие о радиоактивном веществе и его активности. Период полураспада.
46. Закон радиоактивного распада (определение, формулы расчёта активности с помощью логарифма и по Верховской)
47. Понятие о радиометрах, их назначение и классификация.
48. Радиометры ДП-100 и СРП-68-01 (назначение, устройство и принцип работы).
49. Радиометры Б-3 и РКБ-4-1еМ (назначение, устройство и принцип работы).
50. Характер поглощения Р-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления.



51. Понятие о спектрометрах, их назначение и классификация. Устройство и порядок работы на сцинтилляционном  $\gamma$ -спектрометре.
52. Условия радиометрии, влияющие на скорость счёта препарата (вид излучения, расстояние, тип счётчика и плотность материала подложки)
53. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов растениеводства для  $\beta$  радиохимического анализа и радиометрии.
54. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов животноводства для радиохимического анализа и радиометрии.
55. Подготовка проб растениеводства и животноводства для радиохимического анализа.
56. Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами.
57. Средства защиты, используемые при работе с радиоактивными источниками.
58. Способы защиты, используемые при работе с источниками ионизирующих излучений.
59. Устройство, оборудование и назначение ветеринарных и научнопроизводственных радиологических лабораторий
60. Основные цели и задачи радиационной безопасности. Типы источников излучения. Задания 125
61. Для изучения функции щитовидной железы поступил  $I$  в количестве 5 мКи. Определить какова была его активность 15 дней тому назад, и сколько этого радиоизотопа останется через 45 дней, 2 месяца и 12 месяцев.  $T=60$  сут.
62. Определить величину экспозиционной дозы в единицах системы СИ, если в 1 см воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $2,08 \times 10^9$  2.  $0,26 \times 10^7$  3.  $3,28 \times 10^4$  4.  $0,52 \times 10^3$  131

63. На сегодняшний день активность I составляет 5 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было 2 месяца тому назад, и какова будет его активность через 4 дня, 20 дней и 2 месяца.  $T=8,06$  сут

64. Вычислить суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы составили: от  $\gamma$ -излучения - 15 рад,  $\alpha$ -излучения - 5 рад, от быстрых  $n$  - 2 Гр и от Р-излучения - 10 рад.

65. Пастбищный корм загрязнён  $Te$  в количестве 0,5 мКи/кг. Определить сколько его было в корме 3 часа и сутки тому назад, а также, сколько останется этого радиоизотопа через 10 часов и 27 часов.  $T=9,3$  часа.

66. Рассчитать экспозиционную дозу во внесистемных единицах, если поглощённая доза, полученная коровой, равна: 1. 13 Гр 2. 120 мкрад 3. 340 сГр 4. 650 пГр

67. В колхозе имеется комбикорм, загрязнённый  $^{134}Cs$  в количестве 1,5 мКи/кг. Определить сколько в комбикорме было Cs 2 месяца тому назад, и сколько его останется через 5 месяцев, 1 год и 2 года. Когда этот комбикорм можно будет скармливать мясным животным (ПДУ загрязнения комбикорма  $0,8 \times 10^{-6}$  Ки/кг).  $T=2$  года. 3

68. Определить величину поглощённой дозы  $\gamma$ -излучения в единицах СИ, если в 1 см воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $0,52 \times 10^6$  2.  $6,24 \times 10^{10}$  3.  $8,32 \times 10^{11}$

69. Рассчитать эквивалентную дозу в Зв, полученную биологическим объектом при облучении, если поглощённая доза равна: 1. 1000 рад 2. 0,4 крад 3. 35 мГр 4. 0,25 Мрад 62

70. Вычислить поглощённую дозу в единицах СИ, если при облучении животного  $\gamma$ -излучением при н.у. в 1 см<sup>3</sup> образуется следующее количество пар ионов: 1.  $0,52 \times 10^9$  2.  $4,16 \times 10^{10}$  3.  $8,32 \times 10^{13}$

71. Баранина загрязнена  $^{42}\text{K}$  в количестве  $10 \text{ мкКи/кг}$ . Какова степень загрязнения мяса была 15 суток и 1 месяц тому назад и сколько его останется в мясе через 39 часов и 4 суток.  $T=12,3$  часа.

72. Определить мощность поглощенной дозы рентгеновского излучения для биологического объекта во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы равна: 1.  $15 \text{ R/ч}$  2.  $2 \text{ кИ/ч}$  3.  $50 \text{ А/кг}$  4.  $7 \text{ МА/кг}$

73. Зерновой корм загрязнён  $^{210}\text{Po}$  в количестве  $65 \text{ мкКи/кг}$ . Определить сколько этого радиоизотопа было 20 дней и 1 месяц тому назад, а также, какова будет загрязнённость корма через 280 дней и 1,5 года.  $T=139$  суток.

74. Определить величину экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения во внесистемных единицах, если в  $1 \text{ см}^3$  воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1.  $7,28 \times 10^{15}$  2.  $0,52 \times 10^9$  3.  $3,16 \times 10^3$  4.  $0,26 \times 10^6$

75. Определить экспозиционную дозу для воздушной среды в единицах СИ, если поглощенная доза равна: 1.  $25 \text{ рад}$  2.  $3 \text{ кГр}$  3.  $128 \text{ мкрад}$  4.  $1200 \text{ Град}$

76. На складе хранится 10 ц овечьей шерсти, загрязнённой  $S$  в количестве  $100 \text{ мКи}$ . Определить сколько в шерсти было радиосеры 36 часов и 18 дней тому назад и сколько её останется через 6 месяцев и 218 дней.  $T=87,4$  суток

77. На сегодняшний день загрязнение грубого корма  $^{140}\text{Ba}$  составляет  $12 \text{ мкКи/кг}$ . Определить сколько было радиобария в корме 2 недели тому назад, и сколько его останется через 7 суток, 3 недели и 1,5 месяца.  $T=13$  суток.

78. Рассчитать эквивалентную дозу в бэр, полученную животным при облучении быстрыми нейтронами, если поглощённая доза составила: 1.  $3,7 \text{ Мрад}$  2.  $4 \text{ кГр}$  3.  $25 \text{ мГр}$  4.  $49 \text{ сГр}$  32

79. На сегодняшний день активность  $P$  составляет  $100 \text{ Ки}$ . Определить сколько этого изотопа было 10 дней и 3 недели тому назад, и сколько его останется через 72 часа и 3 месяца.  $T= 14,3$  суток.

80. Для диагностических исследований получено радиоактивный изотоп  $^{59}\text{Fe}$  в количестве 2 мКи. Определить сколько останется этого изотопа через 15 дней, 3 месяца и 1 год, и сколько его было 36 часов тому назад.  $T = 44,5$  суток.

131

81. В хозяйстве имеется 5 ц сена, загрязнённого  $^{\text{I}}$  в количестве 20 мКи. Определить сколько этого радиоизотопа было в корме 24 часа тому назад, и сколько его останется через 0,5 месяца, 18 суток и 32 дня. Можно ли будет скармливать его мясному и молочному скоту и в каком количестве (ПДУ загрязнения в суточном рационе: для молочных коров - 4 мкКи/кг; для мясных - 10 мкКи/кг).  $T = 8,06$  суток

82. Рассчитать эквивалентную дозу во внесистемных единицах, полученную биологическим объектом при облучении быстрыми нейтронами, если поглощённая доза равна: 1. 20 сГр 2. 47 кГр 3. 13 Мрад

83. Радиоактивный Cs на сегодняшний день имеет активность 1 мКи. Определить, чему была равна активность 6 месяцев тому назад, а также, какова будет активность через 18 месяцев, 6,5 лет и 15 лет.  $T = 30$  лет.

84. Определить мощность эквивалентной дозы  $\gamma$ -излучения в единицах СИ, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы составила: 1. 235 мкЯ/ч 2. 75 мЯ/ч 3. 29 МА/кг

85. Загрязнение  $^{45}\text{Ca}$  сгущенного молока составляет 0,5 мкКи/кг. Определить сколько радиокальция было в молоке 1 месяц тому назад, и сколько его останется через 79 дней, 11 месяцев и 2 года. Когда это молоко можно будет использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения сгущенного молока  $3 \times 10^{-8}$  мкКи/кг).  $T = 163$  суток.

86. Рассчитать мощность поглощённой дозы в единицах СИ, если мощность экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения, создаваемой в биологическом объекте, равна: 1. 1,29 мЯ/ч 2. 7,26 мкЯ/ч 3.  $17,9 \times 10^{-4}$  А/кг

87. Для лечения больных поступил радиоактивный изотоп  $A_i$  в количестве 0,1 мКи. Сколько этого радиоизотопа было 5 суток тому назад и сколько его останется через 26 часов, 4 суток и 8 суток.  $T=64$  часа.

88. Определить поглощённую дозу в единицах СИ при рентгеновском облучении микроорганизмов, если она составила: 1. 370 рад 2. 49 крад 3. 0,8 ГГр 198

89. Для исследований поступил радиоактивный изотоп  $A_i$  в количестве 10 мКи. Какова была его активность 1,5 месяца тому назад и сколько останется этого радиоизотопа через 26 часов, 10 суток и 1 месяц.  $T=64$  часа.

90. Рассчитать мощность эквивалентной дозы  $\alpha$ -излучения для воздушной среды во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы составила: 1.  $2,06 \times 10^2$  Р/ч 2.  $7,74 \times 10^{-5}$  А/кг 3.  $9,03 \times 10^4$  А/кг

### Тестовые задания к зачету

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», или «зачтено» или «не зачтено» Критерии оценки ответа обучающихся (табл.) доводятся до их сведения до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи

### Критерии оценивания тестов:

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично) / зачтено	86-100
Оценка 4 (хорошо) / зачтено	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно) / зачтено	55-70
Оценка 2 (неудовлетворительно) / не зачтено	менее 55

1. X-лучи, проникающие сквозь предметы и оставляющие след на фотопленке, открыл учёный: А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри

2. Явление радиоактивности впервые открыл учёный: А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри
3. Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия: А) Анри Беккерель и Пьер Кюри Б) Вильгельм Конрад Рентген и Мария Складовская В) Мария Складовская-Кюри и Пьер Кюри Г) Анри Беккерель и Вильгельм Кондрат Рентген
4. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл: А) X-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке Б) естественную радиоактивность урана, проявляющуюся в самопроизвольном испускании невидимых лучей В) радиоактивные свойства полония Г) радиоактивные свойства радия
5. Французский физик Анри Беккерель впервые открыл: А) X-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке Б) явление радиоактивности В) радиоактивные свойства полония и радия Г) явление изотопии
6. Основными средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами являются: А) халаты, тапочки, бахилы, перчатки, защитные очки, комбинезоны Б) халаты, туфли, босоножки, комбинезоны, респираторы В) противогазы, юбки, сарафаны, защитные щитки из оргстекла Г) нарукавники, чепчики, блузки, сапожки, косынки, банданки
7. Основными способами защиты при работе с радиоактивными веществами являются: А) расстояние, промежуток времени, дезактивация Б) расстояние, время, разведение, поглощение В) разведение, поглощение, перемешивание Г) расстояние, нейтрализация, активизация, концентрация
8. Внешнее облучение - это облучение\_\_\_\_\_ А) от радиоактивных источников излучения, находящихся внутри объекта Б) от радиоактивных источников излучения, находящихся вне организма В) граждан, привлекаемых

для ликвидации последствий радиационных аварий Г) организма космическими лучами 65

9. Согласно НРБ-96 население делят на \_\_\_\_\_ категории (й). А) 3 Б) 5 В) 6 Г) 4

10. Группа людей, относящихся к категории В: А) работники, которые постоянно или временно работают с источниками ионизирующего излучения Б) ограниченная часть населения, которая по условиям проживания или размещения рабочих могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ В) население, испытывающее естественное радиационное воздействие Г) граждане, привлекаемые для ликвидации последствий радиационных аварий

11. Критическим называется орган, \_\_\_\_\_. А) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие очень низкой радиочувствительности или незначительного отложения в нём какого-либо радионуклида. Б) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие высокой радиочувствительности или преимущественного отложения в нём какого-либо радионуклида В) не подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие нейтральной радиочувствительности или преимущественного отложения в нём какого-либо радионуклида Г) подвергающийся избирательному действию вследствие высокой сорбционной способности или преимущественного отложения в нём какого-либо токсического вещества

12. От внешнего и внутреннего облучения существует \_\_\_ способа (ов) защиты. А) 6 Б) 3 В) 5 Г) 4

13. Дезактивация - это \_\_\_\_\_. А) удаление радиоактивных веществ с поверхностей или из массы различных объектов внешней среды Б) удаление радиоактивных веществ с объектов ветеринарного надзора В) снижение уровня загрязнения радиоактивными веществами до допустимых уровней Г) смывание радиоактивных веществ водой или обработка пылесосами объектов внешней среды

14. Обработка объектов кислотами и щелочами относится к \_\_\_\_\_ методу дезактивации. А) механическому Б) химическому В) физическому Г) биологическому
15. Контроль за качеством дезактивации осуществляется с помощью: А) дозиметрических приборов Б) радиохимической экспертизы В) детекторов Г) дозиметрических и радиометрических приборов
16. Нестабильным называется атом, в ядре которого \_\_\_\_\_. А) всегда имеется одинаковое количество нейтронов Б) преобладает количество протонов В) равное количество протонов и нейтронов Г) преобладает количество нейтронов
17. Стабильным называется атом, в ядре которого \_\_\_\_\_. А) одинаковое количество протонов и нейтронов Б) преобладает количество протонов В) преобладает количество нейтронов Г) равное количество протонов и нейтронов
18. Процесс ионизации заключается в: А) отнятии частицы нейтрино Б) превращении нейтральных атомов в ионы В) образовании электрических зарядов разных знаков при взаимодействии с веществом Г) воздействии на атом тепловой энергии
19. Элементарные частицы, входящие в состав ядра атома - это ... А) электроны и протоны Б) протоны и нейтроны В) протоны и нейтрино Г) нейтроны и мезоны
20. Зарядовое число элемента показывает количество \_\_\_\_\_ в ядре. А) нейтронов Б) нуклонов В) протонов Г) электронов
21. Массовое число элемента показывает количество \_\_\_\_\_ в ядре. А) нейтронов и электронов Б) электронов и протонов В) протонов и гамма-квантов Г) протонов и нейтронов



22. Дефект массы ядра атома - это разница между массой \_\_\_\_\_. А) ядер радиоизотопов Б) ядер изотопов одного элемента В) протона и нейтрона Г) ядра расчётной и фактической
23. Дефект массы ядра атома показывает, что часть массы нуклонов \_ Б) переходит в электрическую энергию В) затрачивается на их распад Г) передаётся электронам
24. Максимальное количество электронных оболочек у атома: 67 А) 7 Б) 4 В) 9 Г) 6
25. Ближайшая к ядру оболочка обозначается буквой алфавита. А) L Б) K В) Q Г) M
26. Электрический заряд альфа-частицы: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю
27. Электрический заряд бета-электрона: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю
28. Электрический заряд нейтрона: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю
29. Электрический заряд протона: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) не имеет заряда 30. Электрический заряд нейтрино: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю
31. Электрический заряд антинейтрино: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю
32. Электрический заряд антипротона: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный латинского 68 Г) равен нулю
33. Электрический заряд рентгено-кванта: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю

34. Электрический заряд гамма-кванта: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю

35. Электрический заряд бета-позитрона: А) положительный Б) отрицательный В) двойной положительный Г) равен нулю

36. Атом, обладающий избытком энергии, называется: А) стабильным Б) возбуждённым В) ионизированным Г) пробуждённым

37. Изотопы - это атомы, ядра которых состоят из одинакового числа \_\_\_\_\_.  
А) протонов, но разного числа нейтронов Б) нейтронов, но разного числа протонов В) нейтронов и протонов Г) нейтронов

38. Изомеры - это атомы \_\_\_\_\_. А) с одинаковым порядковым номером и массовым числом, но отличающиеся друг от друга энергетическим уровнем Б) обладающие различными видами излучения В) обладающие различной энергией излучения Г) с одинаковым порядковым номером и разным массовым числом

39. Изобары - это атомы с \_\_\_\_\_. А) одинаковым массовым числом и с одинаковым порядковым номером Б) различной массой в электрическом и магнитном полях В) одинаковым массовым числом, но разным порядковым номером Г) одинаковой массой в электрическом и магнитном полях

40. Изотоны - это \_\_\_\_\_. А) атомы с различным массовым числом, но с одинаковым зарядовым числом Б) атомные ядра различных элементов с равным числом нейтронов В) атомы с различной массой в электрическом поле Г) атомные ядра различных элементов с равным числом протонов

41. Альфа-лучами были названы лучи\_\_\_\_\_.

69 А) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду Б) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле Г) не отклоняющиеся в магнитном поле

42. Величины, характеризующие электромагнитные лучи: А) скорость движения в вакууме, заряд Б) частота колебаний, длина волны В) длина волны, скорость движения Г) частота колебаний, скорость движения
43. Бета-лучами были названы лучи\_\_\_\_\_. А) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду Б) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле Г) не отклоняющиеся в сильном магнитном поле
44. Ионизирующая способность альфа-частиц (п.и.): А) 250-500 тыс. Б) 50-100 В) 5-10 Г) 1-2
45. Ионизирующая способность бета-частиц (п.и.): А) 5-10 Б) 1 -2 В) 250-500 тыс. Г) 50-100
46. Ионизирующая способность рентгено-квантов (п.и.): А) 250-500 тыс. Б) 50-100 В) 5-10 Г) 1 -2
47. Ионизирующая способность гамма-квантов (п.и.): А) 250-500 тыс. Б) 1 -2 В) 5-10 Г) 50-100
48. Прямую ионизацию могут вызывать\_\_\_\_\_. А) гамма- и бета-лучи Б) альфа- и бета-излучения В) альфа- и рентгеновские лучи Г) нейтроны и гамма-излучение
49. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях альфа-частиц: А) до 10 см; несколько десятков микрометров Б) до 25 м; до 1 см В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см Г) до 100-150 м; до 70 см
50. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях бета-частиц: А) до 10 см; несколько десятков микрометров Б) до 25 м; до 1 см В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см Г) до 100-150 м; до 70 см
51. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях рентгеноквантов: А) до 10 см; несколько десятков микрометров Б) до 25 м; до

1 см В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см Г) до 100-150 м; до 70 см.

52. Проникающая способность в воздухе; биологических тканях гаммаквантов: А) до 10 см; несколько десятков микрометров Б) до 25 м; до 1 см В) до нескольких десятков метров; несколько десятков см Г) до 100-150 м; до 70 см

53. Масса покоя альфа-частиц (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

54. Масса покоя бета-частиц (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

55. Масса покоя рентгено-квантов (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

56. Масса покоя гамма-квантов (а.е.м.): А) 4,033 Б) 0,000548 В) 0,0 Г) 1,0076

57. Искусственными радиоактивными веществами называют вещества, получаемые (добываемые)\_\_\_\_\_. А) человеком путём воздействия на атомы какими-либо элементарными частицами Б) путём влияния на атом космических лучей В) человеком из природных ископаемых Г) в природе под влиянием солнечной энергии 71

58. Сущность закона радиоактивного распада заключается в том, что \_\_\_\_\_. А) скорость и характер распада не зависят от количества радиоактивного вещества Б) распад происходит под действием внутриядерных процессов В) за единицу времени всегда распадается одна и та же часть имеющихся в наличии радиоактивных ядер Г) скорость и характер распада постоянны для всех радиоактивных веществ

59. Постоянная радиоактивного распада характеризует: А) долю радиоактивных атомов, распадающихся в единицу времени Б) среднюю продолжительность жизни атомного ядра В) относительную скорость распада Г) обратную величину периода полураспада

60. Формула для определения остаточной активности радионуклида через какой-то промежуток времени:  $0,693$ ? А)  $A_0 = A \times e^T$  Б)  $D = Kr \times mt/R2$  В)  $J = J_0 \times e^{0,693/\Gamma}$  Г)  $A = A \times e$

61. Период полураспада - это время, \_\_\_\_\_. А) в течение которого живёт ядро атома данного вещества Б) за которое при радиоактивном распаде одно вещество превращается в другое В) в течение которого распадается половина исходного количества вещества Г) за которое энергия при распаде уменьшается вдвое

62. Естественная радиоактивность - это свойство ядер некоторых элементов А) распадаться при внешнем воздействии на ядро Б) самопроизвольно распадаться с образованием новых ядер и испускать особого рода лучи В) самопроизвольно испускать особого рода лучи Г) самопроизвольно выделять тепловую энергию

63. Активность радиоактивного вещества - это количество \_\_\_\_\_. А) ядерных реакций, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени Б) рекомбинаций, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени В) радиоактивных превращений, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени Г) актов ионизации, которое претерпевает атомное ядро в единицу времени

64. Естественными радиоактивными веществами называют вещества, \_\_\_\_\_. А) получаемые в природе под воздействием солнечной энергии Б) синтезируемые путём воздействия на атомы элементарными частицами В) получаемые путём воздействия нейтронов на природные элементы Г) добываемые из природных ископаемых

65. Активность радиоактивного вещества тесно связана с \_\_\_\_\_ радионуклида. 72 А) физическими свойствами Б) химическими свойствами В) периодом полураспада Г) агрегатным состоянием

66. Единицы измерения активности: А) в системе СИ - А/кг; расп/мин; вне системные - Ки Б) в системе СИ - Ки/кг; вне системные - расп/с В) в системе СИ - Ки; вне системные - расп/с или Бк; расп/мин. Г) в системе СИ - расп/с или Бк; расп/мин; вне системные - Ки

67. Формула для определения начальной активности радионуклида:  $0,693 \times T$  А)  $A_0 = A_t : e^{-\lambda t}$  Б)  $A = A_0 : 0,693 \times T$  В)  $A_0 = A_1 : \ln 0,693 \times T$  Г)  $A = A_t : e^{-\lambda t}$

68. Зависимость периода полураспада и активности радиоактивного вещества: А) чем меньше активность радиоактивного вещества, тем меньше период полураспада Б) чем выше активность радиоактивного вещества, тем больше период полураспада В) зависимости нет Г) чем выше активность радиоактивного вещества, тем меньше период полураспада

69. Основная задача радиометрии заключается в обнаружении и измерении числа распадов атомных ядер или некоторой их доли в радиоактивных источниках по А) испускаемому ядрами излучению Б) скорости распада В) энергии излучения Г) спектру частиц

70. Основная задача дозиметрии, заключается в обнаружении и регистрации доз ионизирующих излучений по \_\_\_\_\_. А) числу радиоактивных распадов Б) количеству радиоактивного вещества В) их проникающей способности Г) их энергии

71. К дозиметрическим приборам относятся: А) РКБ-4-1еМ; Б-3 Б) РКБ-4-1еМ; КИД-1 В) Белла; СРП-68-01; ДП-100 Г) СЗБ-04; КИД-1; ИД-1; ИД-11

72. К дозиметрическим приборам относятся: А) ДК-02; ДП-22В, ДП-24 73 Б) комплекс «Прогресс»; ИД-1 В) Белла; СРП-68-01; ДП-100 Г) ДП-100; Б-3; «Кактус»

73. Под дозой излучения понимается количество: А) поглощённых частиц атомами и молекулами облучаемого вещества Б) поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами

облучаемого вещества В) тепловой энергии ионизирующего излучения, действующей на атомы и молекулы облучаемого вещества Г) возбуждённых атомов и молекул в облучаемом веществе

74. Поглощённая доза излучения определяется: А) отношением энергии излучения, поглощённой в некотором объёме Б) поглощённой энергией в единице массы облучаемого вещества В) как плотность потока частиц Г) как ионизация воздуха под воздействием излучения

75. Формула, использующаяся при расчёте мощности по поглощённой дозе: А)  $R_p = D : t$  Б)  $R_p = R_{\text{э}} \times K$  В)  $R_{\text{экв.}} = R_p \times K$  Г)  $R_p = R_{\text{экв.}} \times K$

76. Формула для определения поглощённой дозы: А)  $D_p = D_{\text{э}} \times K$  Б)  $D_p = D_{\text{экв.}} \times K$  В)  $D_p = D_{\text{э}} \times K$  Г)  $D_p = R_p \times K$

77. А)  $D_{\text{э}}$  Б)  $D_{\text{э}}$  В)  $D_{\text{э}}$  Г)  $D_{\text{э}}$  Формула, для определения экспозиционной дозы через поглощённую:  $D_p : K$   $D_{\text{экв.}} : K$   $D_p \times K$  N 2,08 -109 п.и.

78. Формула, по которой определяют мощность дозы: А)  $D = R \times t$  Б)  $R = D \times t$  В)  $R = K : D$  Г)  $R = D : t$

79. Формула для определения эквивалентной дозы: А)  $D_{\text{экв.}} = D_p : K$  Б)  $D_p = D_{\text{э}} \times K$  В)  $D_{\text{э}} = D_p : K$  Г)  $D_{\text{экв.}} = D_p \times K$

80. Формула для определения уровня радиации на местности: А)  $R_{\text{э}} = D_{\text{э}} : t$  Б)  $R_{\text{экв.}} = D_{\text{э}} : t$  В)  $R_{\text{э}} = D_{\text{э}} \times t$  Г)  $R_{\text{э}} = D_p : t$

81. Допустимая величина мощности дозы гамма-излучения: А) 15  $\text{mkR}/\text{ч}$  Б) 24  $\text{mkR}/\text{ч}$  В) 34  $\text{mkR}/\text{ч}$  Г) 24  $\text{mR}/\text{ч}$

82. Единицы измерения экспозиционной дозы: А) R; Кл/кг Б) R; Гр В) Кл/кг; рад г) Зв; Ки

83. Единицы измерения поглощённой дозы: А) R; Гр Б) рад; Гр В) бэр; Зв Г) Гр; Кл/кг
84. Единицы измерения эквивалентной дозы: А) рад; Зв Б) Гр; Кл/кг В) бэр; Зв; Г) Зв; Ки
85. Единицы измерения мощности экспозиционной дозы: А) рад/ч; Гр/ч Б) А/кг; Гр/ч В) бэр/ч; Зв/ч Г) R/ч; А/кг
86. Единицы измерения мощности поглощённой дозы: А) рад/ч; Гр/ч Б) Гр; Кл/кг В) R/ч; А/кг Г) бэр/ч; Зв/ч
87. Единицы измерения мощности эквивалентной дозы: А) R/ч; А/кг Б) бэр/ч; Зв/ч В) рад/ч; Гр/ч Г) Гр; Кл/кг
88. Методы обнаружения ионизирующих излучений, которые используются в дозиметрии: А) сцинтилляционный, вентилляционный Б) калориметрический, бытовой В) ионизационный, сцинтилляционный. Г) фотографический, терминальный 75
89. Область вольтамперной характеристики, используемая для работы газоразрядных счётчиков - это область\_\_\_\_\_. А) Гейгера Б) тока насыщения В) рекомбинации ионов Г) пропорционального счёта
90. Для ускорения снятия потенциала в газоразрядные счётчики добавляется: А) формальдегид Б) эфир В) уксусная кислота Г) спирт
91. Принцип работы газоразрядного счётчика основан на: А) возникновении газового разряда от движущейся нейтральной частицы Б) возникновении тока насыщения В) выбивании из стенок электродов вторичных электронов Г) возникновении газового разряда при первичной ионизации газа движущейся заряженной микрочастицей
92. Счётная характеристика выражает зависимость скорости счёта (числа импульсов в минуту) от: А) напряжения, подаваемого на электроды детектора



Б) внутреннего объёма счётчика В) состава газа, наполняющего детектор Г) количества частиц, попавших в детектор

93. Основной составной частью дозиметра является: А) пульт управления Б) зарядно-измерительное устройство В) ионизационная камера Г) импульсный усилитель

94. Область вольтамперной характеристики, которая используется для работы пропорциональных счётчиков - это область\_\_\_\_\_. А) пропорционального счёта Б) ограниченной пропорциональности В) Гейгера Г) тока насыщения

95. Пропорциональный счётчик наполнен смесью\_\_\_\_\_. А) формальдегидов Б) ректификата В) эфира и спирта Г) неона и аргона

96. Радионуклид, накапливающийся преимущественно в костной ткани: А)  $^{131}\text{I}$  Б)  $^{232}\text{Th}$  В)  $^{60}\text{Co}$  Г)  $^{90}\text{Sr}$  76

97. Носителем для радиоизотопа I является: А)  $^{31}\text{P}$  Б)  $^{40}\text{Ca}$  В)  $^{40}\text{K}$  Г)  $^{127}\text{I}$   $^{131}$   $^{137}$

98. Критическим органом для Cs является: А) кровь Б) мышечная ткань В) щитовидная железа Г) печень

99. Критическим органом для  $^{90}\text{Sr}$  является: А) мышечная ткань Б) сердечно-сосудистая система В) костная ткань Г) гонады

100. Носителем для радиоизотопа  $^{90}\text{Sr}$  является: А)  $^{40}\text{K}$  Б)  $^{31}\text{P}$  В)  $^{40}\text{Ca}$  Г)  $^{127}\text{I}$  7

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменений
	заменённых	новых	аннулированных				

