


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

 С. В. Кабатов

«28» апреля 2023 г.

Кафедра Незаразных болезней имени профессора Кабыша А.А.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.16 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ**

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Троицк  
2023

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная радиобиология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22.09.2017 г. № 972. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция животных и птицы

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: кандидат ветеринарных наук, доцент Максимович Д.М.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Незаразных болезней имени профессора Кабыша А.А.

«21» апреля 2023 г. (протокол № 10).

Зав. кафедрой Незаразных болезней, имени профессора Кабыша А.А.  
доктор ветеринарных наук, профессор

А.М. Гертман

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«26» апреля 2023 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии  
Института ветеринарной медицины,  
доктор ветеринарных наук, доцент

Н. А. Журавель

Директора Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Организационно-методический раздел .....	4
1.1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Объём дисциплины и виды учебной работы .....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающие практическую подготовку .....	8
4.1. Содержание дисциплины.....	10
4.2. Содержание лекций .....	11
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	12
4.4. Содержание практических занятий .....	12
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	14
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся.....	14
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся .....	14
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	17
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	17
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	18
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19
Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	20
Лист регистрации изменений .....	55

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологический.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для организации и ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды; определения степени радиоактивной загрязненности почвы, кормов, организма животных и продукции сельскохозяйственного производства; рационального использования кормовой базы, кормов, продукции растениеводства и животноводства, получаемых в условиях радиоактивного загрязнения среды различной плотности; обучить обучающихся основным методам биологической технологии, предназначенных для использования в животноводстве и ветеринарии в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- изучение основных принципов работы на радиометрическом и дозиметрическом оборудовании, предназначенном для экспрессной оценки радиоактивной загрязненности кормовых угодий, кормов, животных и получаемой с.-х. продукции;
- изучение основных закономерностей миграции наиболее опасных радионуклидов по пищевой цепочке, их токсикологической характеристики и особенностей накопления и выведения у разных видов с.-х. животных;
- изучение современных подходов к прогнозированию и нормированию накопления радионуклидов в кормах, организме животных и получаемой от них продукции при радиоактивном загрязнении окружающей среды;
- изучение организации ведения животноводства при радиационных авариях, катастрофах и других возможных масштабных загрязнениях среды;
- изучение путей и способов использования загрязненной радионуклидами сельскохозяйственной продукции;
- изучение механизма биологического действия ионизирующих излучений на организм животных и биологические популяции при внешнем и внутреннем излучении;
- изучение основных достижений и перспектив использования радиоактивных изотопов и радиационной технологии в народном хозяйстве.

Формирование навыков работы с радиоактивными источниками и в условиях радиоактивного загрязнения хозяйств.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов	знания	Обучающийся должен знать: сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2 - 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2-У.1)

	навыки	Обучающийся должен владеть: методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2–Н.1)
--	--------	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиобиология» относится к обязательной частиосновной профессиональной образовательной программыбакалавриата

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>12</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	6
Практические занятия (ПЗ)	36	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>54</b>	<b>92</b>
<b>Контроль</b>	<b>зачет</b>	<b>4 зачет</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе			контроль
			контактная работа		СР	
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды						
1.1	Предмет и задачи радиационного контроля на продовольственных рынках и его роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды	3	2	-	1	x
1.2	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений	3	-	2	1	x
1.3	Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация	2	-	-	2	x
Раздел 2. Физические основы радиобиологии. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений						
2.1	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	3	2	-	1	x

2.2	Понятие о дозиметрии, дозе, мощности дозы. Дозы экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, их мощности, единицы измерения и расчёт доз при внешнем облучении. Принципы расчёта доз при внутреннем инкорпорированном облучении	3	2	-	1	x
2.3	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	3	-	2	1	x
2.4	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	3	-	2	1	x
2.5	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	3	-	2	1	x
2.6	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров	3		2	1	x
2.7	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	3		2	1	x
2.8	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта	3	-	2	1	x
2.9	Статистическая обработка результатов радиометрии	3	-	2	1	x
2.10	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	3	-	2	1	x
2.11	Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	3	-	2	1	x
2.12	Типы ядерных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом	2	-	-	2	x
2.13	Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений	3	-	-	3	x
Раздел 3. Токсикология радиоактивных веществ						
3.1	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	3	2	-	1	x
3.2	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	3	2	-	1	x
3.3	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	3	-	2	1	x
3.4	Биологическое действие внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на молекулы, клетки, ткани, организм животных и биологические популяции	2	-	-	2	x
3.5	Радиотоксикологическая характеристика $^{210}\text{Po}$ , $^{239}\text{Pu}$ . Методы снижения накопления $^{131}\text{I}$ в щитовидной железе животных при свежих выпадениях	3	-	-	3	x
Раздел 4. Лучевые поражения						
4.1	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных	3	2	-	1	x

4.2	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	3	-	2	1	x
4.3	Лучевые поражения. Лучевые бета-ожоги	3	-	-	3	x
Раздел 5. Основы радиоэкологии						
5.1	Сельскохозяйственная радиоэкология, как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных	3	2	-	1	x
5.2	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»	3	-	2	1	x
5.3	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	3	-	2	1	x
5.4	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветеринарно-санитарного надзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в продукции животноводства	3	-	2	1	x
5.5	Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных	3	-	-	3	x
5.6	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	3	-	-	3	x
Раздел 6. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора						
6.1	Системы и методы радиологического контроля. Радиологический контроль продукции животного и растительного происхождения на продовольственных рынках	3	2	-	1	x
6.2	Ветеринарно-санитарная экспертиза при проведении радиологического контроля	3	2	-	1	x
6.3	Определение суммарной бета-активности продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	3	-	2	1	x
6.4	Спектрометрические методы радиационной экспертизы продуктов животноводства	3		2	1	x
6.5	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	3	-	2	1	x
6.6	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	6	-	-	6	x
	<b>Контроль</b> <span style="float: right;"><b>зачет</b></span>	x	x	x	x	x
	Общая трудоемкость	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>x</b>

## Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе			контроль
			контактная работа		СР	
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды</b>						
1.1	Предмет и задачи радиационного контроля на продовольственных рынках и его роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды	2,9	-	-	2,9	x
1.2	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	4,9	-	2	2,9	x
1.3	Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация	2,9	-	-	2,9	x
<b>Раздел 2. Физические основы радиобиологии. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</b>						
2.1	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Понятие о дозиметрии, дозе, мощности дозы. Дозы экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, их мощности, единицы измерения и расчёт доз при внешнем облучении. Принципы расчёта доз при внутреннем инкорпорированном облучении	4,9	2	-	2,9	x
2.2	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	2,9	-	-	2,9	x
2.3	Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2,9	-	-	2,9	x
2.4	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров	5,5	-	2	3,5	x
2.5	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	2,9	-	-	2,9	x
2.6	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта	2,9	-	-	2,9	x
2.7	Статистическая обработка результатов радиометрии	2,9	-	-	2,9	x
2.8	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования). Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	5,5	-	2	3,5	x
2.9	Типы ядерных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом	2,9	-	-	2,9	x
2.10	Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений	2,9	-	-	2,9	x
<b>Раздел 3. Токсикология радиоактивных веществ</b>						
3.1	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	2,9	-	-	2,9	x
3.2	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	2,9	-	-	2,9	x
3.3	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	2,9	-	-	2,9	x
3.4	Биологическое действие внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на молекулы, клетки, ткани, организм животных и биологические популяции	2,9	-	-	2,9	x



3.5	Радиотоксикологическая характеристика $^{210}\text{Po}$ , $^{239}\text{Pu}$ . Методы снижения накопления $^{131}\text{I}$ в щитовидной железе животных при свежих выпадениях	2,9	-	-	2,9	x
Раздел 4. Лучевые поражения						
4.1	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных	4,9	2	-	2,9	x
4.2	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	2,9	-	-	2,9	x
4.3	Лучевые поражения. Лучевые бета-ожоги	2,9	-	-	2,9	x
Раздел 5. Основы радиоэкологии						
5.1	Сельскохозяйственная радиоэкология, как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных	2,9	-	-	2,9	x
5.2	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»	2,9	-	-	2,9	x
5.3	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	2,9	-	-	2,9	x
5.4	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветеринарно-санитарного надзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в продукции животноводства	2,9	-	-	2,9	x
5.5	Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных	2,9	-	-	2,9	x
5.6	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	2,9	-	-	2,9	x
Раздел 6. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора						
6.1	Системы и методы радиологического контроля. Радиологический контроль продукции животного и растительного происхождения на продовольственных рынках. Ветеринарно-санитарная экспертиза при проведении радиологического контроля	4,9	2	-	2,9	x
6.2	Определение суммарной бета-активности продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	2,9	-	-	2,9	x
6.3	Спектрометрические методы радиационной экспертизы продуктов животноводства	4,9	-	-	2,9	x
6.4	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	0,9	-	-	2,9	x
6.5	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	0,9	-	-	0,9	x
	Контроль зачет	4	x	x	x	4
	Общая трудоемкость	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающие практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### **4.1 Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами и в условиях радиоактивного загрязнения среды**

Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь её с другими науками. Ветеринарная радиологическая служба и её задачи в современных условиях. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве. Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Основные цели и задачи радиационной безопасности. Нормирование радиационного фактора: «Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «основные санитарные правила и нормы (СанПиН)», регламентирующие требования по обеспечению радиационной безопасности.

Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы

##### **Раздел 2. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии**

Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц. Энергия связи частиц в ядре. Дефект массы ядра атома. Электронная оболочка атома.

Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и свойства. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности.

Ядерные реакции. Взаимодействие альфа- и бета-частиц с веществом. Взаимодействие гамма-излучения с веществом

##### **Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений**

Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.

Классификация радиометрических, дозиметрических и спектрометрических приборов, их устройство и назначение. Доза излучения и её мощность. Относительная биологическая эффективность различных методов излучений. Единицы измерения дозы и мощности дозы. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении

##### **Раздел 4. Основы радиозоологии. Токсикология радиоактивных веществ**

Радиозоология и её задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных.

Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва – растение – животное – продукты животноводства – человек.

Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, и продукты животноводства.

Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и др.).

Классификация радионуклидов по их радиотоксичности. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Источники, пути поступления и распределение

радионуклидов в организме. Типы распределения, накопления, методы ускорения выведения радионуклидов из организма

#### **Раздел 5. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды**

Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений.

Лучевые поражения животных, их классификация. Лучевая болезнь, ее формы при внешнем облучении и при попадании радионуклидов в организм. Особенности проявления лучевой болезни у разных видов животных.

Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами. Влияние различных факторов на переход радионуклидов из рациона животных и птиц в продукцию животноводства. Формирование кормовой базы животных и птицы при свежих радиоактивных выпадениях и в отдаленный период.

Пути и способы хозяйственного использования животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами. Технологические способы переработки загрязнённой радионуклидами животноводческой продукции

#### **Раздел 6. Радиационная экспертиза кормов и продукции животноводства**

Положение о системе государственного ветеринарного радиологического контроля РФ. Задачи и последовательность выполнения радиационной экспертизы кормов, воды и продукции животноводства. Правила отбора и пересылки проб. Организация текущего и предупредительного контроля при глобальных выпадениях и радиационных авариях. Радиационный контроль воды, используемой на животноводческих фермах.

Методы прижизненного контроля радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных животных. Экспрессные методы радиационной экспертизы без предварительной подготовки проб. Измерение гамма-фона. Основы радиохимического анализа. Спектрометрические методы радиационной экспертизы, их классификация (альфа-, бета-, гамма-), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии

Радиационная биотехнология и её применение в животноводстве. Радионуклидные методы в изучении обмена веществ и исследовании функционального состояния органов и систем у сельскохозяйственных животных. Радиоиммунологические методы. Использование биологического действия ионизирующих излучений на животные и растительные организмы с целью стимуляции их роста, развития, продуктивности, изменения наследственных свойств. Возможности применения гамма-излучения для обработки навоза, навозных стоков животноводческих помещений. Радиационная обработка соломы, древесины, ила и других трудно усвояемых кормов с целью повышения их питательной ценности и усвояемости животными

### **4.2. Содержание лекций**

#### **Очная форма**

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Предмет и задачи радиационного контроля на продовольственных рынках и его роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды	2	
2	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	2	+
3	Понятие о дозиметрии, дозе, мощности дозы. Дозы экспозиционная, поглощённая,	2	+

	эквивалентная, их мощности, единицы измерения и расчёт доз при внешнем облучении. Принципы расчёта доз при внутреннем инкорпорированном облучении		
4	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	2	
5	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	2	
6	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных	2	+
7	Сельскохозяйственная радиоэкология, как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных	2	+
8	Системы и методы радиологического контроля. Радиологический контроль продукции животного и растительного происхождения на продовольственных рынках	2	+
9	Ветеринарно-санитарная экспертиза при проведении радиологического контроля	2	
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>15 %</b>

### Заочная форма

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Понятие о дозиметрии, дозе, мощности дозы. Дозы экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, их мощности, единицы измерения и расчёт доз при внешнем облучении. Принципы расчёта доз при внутреннем инкорпорированном облучении	2	+
2	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных	2	+
3	Системы и методы радиологического контроля. Радиологический контроль продукции животного и растительного происхождения на продовольственных рынках. Ветеринарно-санитарная экспертиза при проведении радиологического контроля	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>15 %</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка

1	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений	2	
2	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	2	+
3	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	2	+
4	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2	+
5	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров	2	+
6	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из КС1 и определение толщины слоя препарата	2	+
7	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта	2	+
8	Статистическая обработка результатов радиометрии	2	+
9	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	2	+
10	Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	2	+
11	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных.	2	+
12	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	2	
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» в условиях рынка	2	+
14	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	2	+
15	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветеринарно-санитарного надзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в продукции животноводства	2	+
16	Определение суммарной бета-активности продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	2	+
17	Спектрометрические методы радиационной экспертизы продуктов животноводства. Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции	2	
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	2	+
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>15 %</b>

### Заочная форма

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Виды ионизирующих излучений. Характеристика их физических свойств по схеме	2	+
2	Методы и приборы индивидуального и общего дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы. Дозиметры КИД-1, ИД-11, СЗБ-04 и Бэлла. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения	2	+
3	Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>15 %</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	9	3
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	16	66
Подготовка к самостоятельному решению задач	5	7
Подготовка к тестированию	5	7
Подготовка к собеседованию	10	-
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	9	9
<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>92</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Наименование тем	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Предмет и задачи радиационного контроля на продовольственных рынках и его роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды	1	2,9
2	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений	1	2,9
3	Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация	2	2,9
4	Строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	1	2,9
5	Понятие о дозиметрии, дозе, мощности дозы. Дозы экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, их мощности, единицы измерения и расчёт доз при внешнем облучении. Принципы расчёта доз при внутреннем инкорпорированном облучении	1	-
6	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	1	-
7	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	1	2,9
8	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	1	-
9	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров	1	3,5
10	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из КС1 и определение толщины слоя препарата	1	2,9

11	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта	1	2,9
12	Статистическая обработка результатов радиометрии	1	2,9
13	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	1	3,5
14	Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	1	2,9
15	Типы ядерных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом	2	2,9
16	Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений	3	2,9
17	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	1	2,9
18	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	1	2,9
19	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	1	2,9
20	Биологическое действие внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на молекулы, клетки, ткани, организм животных и биологические популяции	2	2,9
21	Радиотоксикологическая характеристика $^{210}\text{Po}$ , $^{239}\text{Pu}$ . Методы снижения накопления $^{131}\text{I}$ в щитовидной железе животных при свежих выпадениях	3	2,9
22	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных	1	2,9
23	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	1	2,9
24	Лучевые поражения. Лучевые бета-ожоги	3	2,9
25	Сельскохозяйственная радиоэкология, как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных	1	2,9
26	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	2,9
27	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	1	2,9
28	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветеринарно-санитарного надзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в продукции животноводства	1	2,9
29	Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных	3	2,9
30	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	3	2,9
31	Системы и методы радиологического контроля. Радиологический контроль продукции животного и растительного происхождения на продовольственных рынках	1	2,9
32	Ветеринарно-санитарная экспертиза при проведении радиологического контроля	1	-

33	Определение суммарной бета-активности продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	1	2,9
34	Спектрометрические методы радиационной экспертизы продуктов животноводства	1	2,9
35	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	2,9
36	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	6	0,9
	Итого	<b>54</b>	<b>92</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433> ;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05445.pdf>

5.2 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович . – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=84334>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05449.pdf>

5.3 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 44 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05447.pdf>

5.4 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05446.pdf>

5.5 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05450.pdf>



5.6 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 23 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05448.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная**

1. Радиобиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Лысенко [и др.] ; под ред. Н. П. Лысенко, В. В. Пак. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 572 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/310166> (дата обращения 15.04.2023)
- 2 Зеленская, Л. А. Радиобиология : учебное пособие / Л. А. Зеленская. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 97 с. — ISBN 978-5-907346-56-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223961> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная**

1. Краткий курс ветеринарной радиобиологии : учебное пособие / Е. И. Трошин, Р. М. Васильев, Р. О. Васильев [и др.] ; составители Е. И. Трошин [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2019. — 184 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/137590> (дата обращения 15.04.2023)
2. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / С. А. Сашенкова, Г. В. Ильина, Е. Г. Куликова, Д. Ю. Ильин. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 180 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/131088> (дата обращения 15.04.2023)
3. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / В. Г. Степанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3001-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212978> (дата обращения 15.04.2023)

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pф>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05445.pdf>

5.2 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=84334>

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05449.pdf>

5.3 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович . - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 44 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05447.pdf>

5.4 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа:; <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05446.pdf>

5.5 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. максимович. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05450.pdf>

5.6 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович . - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05447.pdf>

## 10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы»

2. «Техэксперт: Пищевая промышленность»
3. «Сельхозтехника»

Программное обеспечение:

- Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 (срокдействия – Бессрочно);
- Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmс (срокдействия – Бессрочно);
- Kaspersky Endpoint Security;
- MyTestXPRo 11.0

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория № 062, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ;
2. Аудитория №VI, оснащенная переносным мультимедийным комплексом.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение № 42 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Приборы: Бета-радиометр РКБ-4-1еМ; Дозиметр Скаут (ДКГ-08А), ДП 5А.
2. Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук 15,6 HP Pavilion, мышь оптическая, проектор ViewSonicPJD5123, экран Draper

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	22
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций .....	22
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	23
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций .....	24
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	24
4.1.2 Оценка выполнения практического задания на занятии.....	29
4.1.3 Решение задач .....	31
4.1.4 Тестирование.....	35
4.1.5 Собеседование .....	36
4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации .....	39
4.2.1 Зачет.....	39

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**  
**ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	Знания	Умения	Навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся должен знать: сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2 - 3.1)	Обучающийся должен уметь: рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2 –У.1)	Обучающийся должен владеть: методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов, (Б1.О.16, ОПК-2–Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, оценка выполнения практического задания на занятии, решение задач, тестирование, собеседование	Зачет

**2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций**

**ИД-1. ОПК-2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов**

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.16, ОПК-2 - 3.1	Обучающийся не знает сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся слабо знает сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает сельскохозяйственную радиобиологию для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов
Б1.О.16, ОПК-2 – У.1	Обучающийся не умеет рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся слабо умеет рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся умеет рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся умеет рассчитывать дозы при внешнем и внутреннем облучении для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов

	тельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	тельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	тельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	тельности с учетом влияния на организм животных природных факторов
Б1.О.16, ОПК-2– Н.1	Обучающийся не владеет методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся слабо владеет методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов	Обучающийся свободно владеет методами, препятствующими накоплению радионуклидов в организме и ускоряющими их выведение из организма продуктивных животных для осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных факторов

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

5.1 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

5.2 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

5.3 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович . - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 44 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

5.4 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

5.5 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего

образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

5.6 Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М.

Максимович . - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная радиобиология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

###### **3.1.1 Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методическую разработку: Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович . – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 44 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович . - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

заранее сообщаются обучающимся.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Тема 1 «Средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами. Техника радиационной безопасности». 1 Дайте понятия закрытого и открытого источников ионизирующего облучения. 2 Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма. 3 Дайте понятие предельно допустимой дозы и пределу дозы облучения. 4 Что называют критическим органом? 5 Назовите наиболее уязвимую для облучения систему животного организма.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов



	<p>19. Что подразумевают под радиочувствительностью?</p> <p>7 С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории?</p> <p>8 Дайте определение минимально значимой активности.</p> <p>9 На какие зоны разделяют помещения для работ 1 класса?</p> <p>10 Назовите требования к помещениям для работ 2-го и 3-го классов.</p> <p>11 Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.</p> <p>12 В каких вариантах может быть использована защита временем?</p> <p>13 Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями?</p> <p>14 Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях?</p> <p>15 Назовите основные принципы техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения.</p> <p>16 Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ.</p> <p>17 Дайте оценку современной радиационной обстановки в нашей стране.</p> <p>18 Перечислите основные нормативные документы и общие положения радиационной безопасности.</p> <p>19. Как решается проблема с радиоактивными отходами?</p> <p>20. Назовите основные мероприятия, проводимые при аварийных ситуациях.</p>	
2	<p>Тема 2 «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений».</p> <p>1 Дайте определение радиоактивности. Виды ионизирующих излучений. Характеристика их физических свойств по схеме</p> <p>2 Что понимают под ионизирующими излучениями?</p> <p>3 Что собой представляет процесс ионизации?</p> <p>4 Назовите электромагнитные ионизирующие излучения.</p> <p>5 Назовите величины, характеризующие электромагнитные волны.</p> <p>19 Назовите корпускулярные ионизирующие излучения.</p> <p>19 Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле?</p> <p>8 Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений.</p> <p>9 Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения?</p> <p>10 Какие два общих свойства характеризуют ионизирующие излучения?</p> <p>11 Какие элементарные частицы входят в состав атома?</p> <p>12 Что такое естественная и искусственная радиоактивность?</p> <p>13 В чем практическое значение закона радиоактивного распада?</p> <p>14 Какие эффекты возникают при взаимодействии корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом?</p> <p>15 Что такое явление изотопии?</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
3	<p>Тема 3 «Методы и приборы индивидуального и общего дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы. Дозиметры КИД-1, ИД-11, СЗБ-04 и Бэлла. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения»</p> <p>1. Какие существуют методы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения.</p> <p>2. Опишите принцип работы ионизационного и химического методов.</p> <p>3. Опишите принцип работы фотографического и люминесцентного методов.</p> <p>4. На чём основаны принципы работы колориметрического и калориметрического методов?</p> <p>5. Дайте определение дозиметру.</p> <p>6. Что является основной составной частью индивидуальных дозиметров?</p> <p>7. Как делят дозиметры по характеру применения?</p> <p>8. Дайте характеристику дозиметрам КИД-1 и ИД-1.</p> <p>9. Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-1.</p> <p>10. Опишите устройство дозиметров Мастер-1 и Белла.</p> <p>11. Что собой представляет экспозиционная доза?</p> <p>12. Назовите единицы измерения экспозиционной дозы.</p> <p>13. Дайте определение поглощенной дозы, формулу её определения и единицы измерения.</p> <p>14. Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения.</p> <p>15. Дайте определение мощности дозы.</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>

	<p>16. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз?</p> <p>17. Что показывает коэффициент качества излучения?</p> <p>18. Что такое дозиметрия и радиометрия?</p> <p>19. Что лежит в основе методов обнаружения и регистрации ионизирующих излучений?</p> <p>20. Что такое доза излучения? Какие существуют виды доз и единицы их измерения?</p> <p>21. Какие приборы используют для измерения ядерных излучений?</p> <p>22. Какие методы измерения радиоактивности применяют при радиационной экспертизе?</p> <p>23. Какие типы детекторов вы знаете? Каков принцип их работы?</p>	
4	<p>Тема 4 «Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиометрии. Устройство и принцип работы полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5А, ДП-5В. Решение задач по расчёту активности радиоактивных веществ».</p> <p>1. Дайте определение радиометрии.</p> <p>2. Какие объекты ветеринарного надзора можно подвергнуть радиометрии?</p> <p>3. Дайте определение радиометрам.</p> <p>4. Что собой представляют полевые радиометры? Назовите их разновидности.</p> <p>5. Для чего предназначен рентгенометр ДП-5В.</p> <p>6. Назовите принципы измерения объектов на радиоактивность радиометром СРП-68-01.</p> <p>7. Какую формулу используют для определения активности радиоактивных веществ на момент времени <math>t</math>?</p> <p>8. В каких единицах измерения измеряется активность?</p> <p>9. Назовите методику расчёта активности радиоактивных веществ.</p> <p>10. Какие методы измерения радиоактивности применяют при радиационной экспертизе объектов ветеринарного надзора?</p> <p>11. На чём основаны абсолютный, расчётный и относительный методы радиометрии препаратов?</p> <p>12. Какие условия влияют на скорость счёта при радиометрии?</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
5	<p>Тема 5 «Системы и методы радиационного контроля объектов ветеринарного надзора. Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности бета- и гамма-излучающих радионуклидов в кормах и продукции животноводства».</p> <p>1. Назовите системы радиологического контроля.</p> <p>2. В каких масштабах может осуществляться текущий радиационный контроль?</p> <p>3. С какой целью проводят предупредительный радиационный контроль?</p> <p>4. Назовите последовательность определения удельной активности.</p> <p>5. Какими приборами используют для экспрессного определения УА и ОА гамма- и бета-излучающих нуклидов?</p> <p>6. Для каких проб используют методы тонкого, промежуточного и толстого слоёв определения радиоактивности.</p> <p>7. Назовите принципы экспресс-методов радиационного контроля рыночной продукции.</p> <p>8. Опишите методику прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных?</p> <p>9. Какие научно-практические вопросы решает сельскохозяйственная радиобиология?</p> <p>10. Под влиянием каких факторов формируются естественные и искусственные источники ионизирующих излучений?</p> <p>11. Каким образом происходит радиоактивное загрязнение окружающей среды?</p> <p>12. Каковы характерные черты внешнего и внутреннего загрязнения окружающей среды?</p> <p>13. Как поступают радионуклиды в организм с.-х. животных?</p> <p>14. Что такое сельскохозяйственная пищевая цепочка?</p> <p>15. Каковы основные закономерности поступления радионуклидов в продукцию животноводства?</p> <p>16. Каково значение радиоактивного загрязнения лесных фитоценозов при проведении ветеринарно-санитарного контроля?</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>

6	<p>Тема 6 «Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите принципы расчёта рационов для сельскохозяйственных животных.</li> <li>2. От чего зависит величина коэффициента, учитывающий вклад в рацион населения и скота радионуклидов?</li> <li>3. Что такое «коэффициент перехода», где его берут?</li> <li>4. Что понимают под большими и малыми дозами ионизирующих излучений?</li> <li>5. Какие клетки и ткани наиболее подвержены действию ионизирующего излучения?</li> <li>6. Перечислите факторы, оказывающие влияние на развитие степени лучевого поражения, тяжести течения и исход.</li> <li>7. Каким образом организуют ведение растениеводства на площадях загрязнённых короткоживущими радионуклидами?</li> <li>8. Каким образом организуют ведение растениеводства на площадях загрязнённых долгоживущими радионуклидами?</li> <li>9. Опишите каким образом проводят оценку продуктивного скота на загрязнённых территориях.</li> <li>10. Как организуют кормление животных на загрязнённых территориях в стойловый период?</li> <li>11. Как организуют кормление животных на загрязнённых территориях в летне-пастбищный период?</li> <li>12. Опишите особенности содержания животных в первый период после выпадения радиационных осадков.</li> <li>13. Как организуют мясное животноводство с разным уровнем загрязнения территории?</li> <li>14. Как организуют молочное животноводство с разным уровнем загрязнения территории?</li> <li>15. Опишите критерии и принципы перепрофилирования отдельных отраслей животноводства.</li> <li>16. Опишите критерии и принципы перепрофилирования отдельных отраслей растениеводства.</li> <li>17. Каким образом организуют эвакуацию животных из зоны интенсивного радиоактивного загрязнения?</li> <li>18. Опишите пути возможного использования кормовых угодий и кормов загрязнённых радионуклидами.</li> <li>19. Опишите пути возможного использования животных и продукции животноводства загрязнённых радионуклидами.</li> <li>20. Опишите пути возможного использования растениеводства загрязнённых радионуклидами</li> </ol>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
7	<p>Тема 7 «Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На чём основан принцип определения радиоактивности препаратов расчётным методом?</li> <li>2. Какие предъявляются требования к эталонным источникам при определении радиоактивности препаратов расчётным методом?</li> <li>3. Назовите порядок расчёта радиоактивности препаратов расчётным методом.</li> <li>4. Назовите условия, влияющие на скорость счёта при радиометрии препаратов.</li> <li>5. Каким образом определяют эффективное расстояние препарата от счётчика.</li> <li>6. Какие подложки следует использовать при исследовании проб с бета-частицами высоких энергий?</li> <li>7. Чем пользуются при выборе эффективного времени счёта?</li> </ol>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
8	<p>Тема 8 «Правила отбора и подготовки проб для радиохимической экспертизы. Составление соответствующей документации. Устройство и принцип работы стационарных радиометров, используемых в радиологических лабораториях: ДП-100, РКБ-4-1еМ, Б-3. Просмотр учебного фильма «Методы радиохимического анализа».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему грубые корма исследуют 1-2 раза в год, а траву пастбищную – 2 раза в месяц?</li> </ol>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов

	<p>2. Назовите сроки отбора проб меда, чая, грибов, ягод, фруктов.</p> <p>3. Как часто подвергают радиометрии корма и продукты, привозимые из-за рубежа?</p> <p>4. Назовите основные этапы подготовки проб для радиохимического анализа.</p> <p>5. Какие температурные режимы используют при озолении пробы?</p> <p>6. Назовите варианты переработки молока и мяса, загрязнённых радионуклидами.</p> <p>7. Дайте определение радиометрам.</p> <p>8. Опишите устройство радиометра ДП-100.</p> <p>9. Опишите порядок работы на радиометре ДП-100.</p> <p>10. Кокой детектор используется в радиометре Б-3?</p> <p>11. Для чего предназначен Бета-радиометр РКБ-4-1eM?</p> <p>12. Каковы основные цели и задачи ветеринарно-санитарной экспертизы объектов животноводства при радиационных поражениях?</p> <p>13. Какие методы радиационного контроля используют при ветеринарно-санитарной экспертизе объектов ветеринарного надзора?</p> <p>14. Как проводят предубойную и послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу животных пораженных внешним и внутренним облучением?</p> <p>15. В чём заключается сущность метода «меченых атомов»?</p> <p>16. Какие конкретные примеры использования радиоизотопных и радиоиммунных методов в ветеринарии вы можете привести?</p> <p>17. На каких радиобиологических эффектах основано применение ионизирующего излучения?</p> <p>18. В чём сущность бактерицидного действия радиации?</p> <p>19. Назовите примеры практического применения ионизирующей радиации в растениеводстве.</p>	
--	---	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения</li> </ul>

#### 4.1.2 Оценка выполнения практического задания на занятии

Выполнение практических заданий на практических занятиях используется в рамках контекстного обучения, ориентировано на профессиональную подготовку обучающихся и реализуемое посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.

Содержание и форма выполнения практического задания приводится в методических указаниях к практическому занятию: Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 44 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Д.М. Максимович. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

Выполнение практических заданий используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины, оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p><b>Тема 1</b> «Средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами. Техника радиационной безопасности»</p> <p><b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по изучаемой теме.</p> <p><b>Практическое задание 2:</b> Распределить следующие виды населения по категориям (согласно НРБ-96). Врач рентгенолог; кинолог; врач ультразвуковой диагностики; жители г. Озёрск; сотрудники радиологической лаборатории; обучающийся на занятии; обучающийся на улице; население, проживающее в горах; шахтёр.</p> <p><b>Практическое задание 3:</b> Составить инструкцию по технике безопасности при работе с радиоактивными веществами.</p>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
2	<p><b>Тема 2</b> «Виды ионизирующих излучений. Характеристика их физических свойств по схеме»</p> <p><b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по изучаемой теме.</p> <p><b>Практическое задание 2:</b> Нарисовать в рабочей тетради схему разделения ионизирующего излучения в магнитном поле.</p> <p><b>Практическое задание 3:</b> Обобщить теоретический материал по физической характеристике ионизирующих излучений в виде таблицы.</p>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
3	<p><b>Тема 3</b> «Методы и приборы индивидуального и общего дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы. Дозиметры КИД-1, ИД-11, СЗБ-04 и Бэлла. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения»</p> <p><b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по теме.</p> <p><b>Практическое задание 2:</b> Изучить устройство дозиметра гамма-излучения ДКГ-08А. Сделать краткое описание в тетради.</p> <p><b>Практическое задание 3:</b> Измерить естественный радиационный фон в помещениях института ветеринарной медицины.</p>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов

	<b>Практическое задание № 4:</b> Решить задачи на определение доз ионизирующих излучений.	
4	<b>Тема 4</b> «Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиометрии. Устройство и принцип работы полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5А, ДП-5В. Решение задач по расчёту активности радиоактивных веществ» <b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по теме. <b>Практическое задание 1:</b> Решить задачи на расчёт доз и мощности доз ионизирующего излучения.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
5	<b>Тема 5</b> «Системы и методы радиационного контроля объектов ветеринарного надзора. Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности бета- и гамма-излучающих радионуклидов в кормах и продукции животноводства» <b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по теме. <b>Практическое задание 2:</b> Решить задачи на определение активности радиоактивных проб.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
6	<b>Тема 6</b> «Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции» <b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по изучаемой теме. <b>Практическое задание 2:</b> Решить задачи на определение активности радиоактивных проб.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
7	<b>Тема 7</b> «Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта» <b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по теме. <b>Практическое задание 2:</b> Найти радиоактивность проб расчётным методом по известным данным. Эталонном является КСИ в количестве 300 мг. Используется тонкий слой препарата. $R_{эт} = 1$ . Результаты расчётов занести в таблицу: Известные измерения: $N_{ф}$ за 20 мин = 400 импульсов $N_{от}$ за 20 мин = 4580 импульсов $N_{об}$ Сено за 20 мин = 421 импульсов $N_{об}$ Молоко за 20 мин = 450 импульсов $N_{об}$ Кости за 20 мин = 500 импульсов $N_{об}$ Мясо за 20 мин = 420 импульсов	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
8	<b>Тема 8</b> «Правила отбора и подготовки проб для радиохимической экспертизы. Составление соответствующей документации. Устройство и принцип работы стационарных радиометров, используемых в радиологических лабораториях: ДП-100, РКБ-4-1еМ, Б-3. Просмотр учебного фильма «Методы радиохимического анализа»» <b>Практическое задание 1:</b> Оформить словарь терминов по изучаемой теме. <b>Практическое задание 3:</b> Составить АКТ выемки проб (сена, корнеклубнеплодов, комбикорма) для исследования на радиоактивность <b>Практическое задание 2:</b> Заполнить бланк сопроводительной в радиологическую лабораторию пробы сена (корнеклубнеплодов, комбикорма).	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов

Критерии оценки выполнения практических заданий (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятия. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненного практического задания.

Шкала	Критерии оценивания
Зачтено	- полностью усвоен учебный материал, или в пределах дисциплины - практическое задание выполнено в полном объёме, могут быть допущены несущественные ошибки;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано правильное решение, но допущены недочёты;</li> <li>- продемонстрированы затруднения при формулировании выводов и пояснении выполненного задания;</li> <li>- правильно выполнен анализ, сделаны выводы</li> </ul>
Не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- материал усвоен не в полном объёме;</li> <li>- практическое задание выполнено наполовину, нарушена последовательность выполнения задания; выполнено несколько разрозненных действий задания верно, но они не образуют правильную логическую цепочку;</li> <li>- допущены отдельные существенные ошибки;</li> <li>- отсутствует аргументация при выполнении задания</li> </ul>

#### 4.1.3 Решение задач

Решение задач используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам и разделам дисциплины. Обучающимся выдаются индивидуальные задания, которые они самостоятельно выполняют в письменном виде. Результат оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Примерные задачи для контрольной работы и методика их расчёта представлены в сборниках задач:

Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 36 с. - Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Для изучения функции щитовидной железы поступил $^{125}\text{I}$ 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.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов
2	На сегодняшний день активность $^{131}\text{I}$ 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 $^{131}\text{I}$ 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 $^{135}\text{S}$ 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 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.
10	На сегодняшний день активность $^{32}\text{P}$ 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 $^{137}\text{Cs}$ 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 $^{24}\text{Na}$ 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 $^{59}\text{Fe}$ 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
14	Туша говяжьего мяса массой 233 кг загрязнена $^{134}\text{Cs}$ 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 мяса 8 x $10^{-8}$ Ки/кг)? $T=2$ года.
15	Радиоактивный эталон, изготовленный из $^{60}\text{Co}$ , 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 $^{106}\text{Ru}$ 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 $^{60}\text{Co}$ в количестве 50 мКи. Определить сколько останется 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 $^{131}\text{I}$ 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 мКи/кг; для мясных – 10 мКи/кг). $T=8,06$ суток.
19	Солома загрязнена $^{32}\text{P}$ 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 $^{143}\text{Ce}$ 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 x $10^{-8}$ 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 $^{124}\text{Sb}$ 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 $^{82}\text{Br}$ 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 $^{45}\text{Ca}$ 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 x $10^{-8}$ мКи/кг). $T=163$ суток.



25	Для лечения больных поступил радиоактивный изотоп $^{198}\text{Au}$ 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 $^{125}\text{I}$ 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 $^{198}\text{Au}$ 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 $^{131}\text{I}$ 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.
31	Определить величину экспозиционной дозы в единицах системы СИ, если в 1 см <sup>3</sup> 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. $0,52 \times 10^3$
32	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 $\beta$ -излучения – 10 рад.
33	Рассчитать экспозиционную дозу во внесистемных единицах, если поглощённая доза, полученная коровой, равна: 1. 13 Гр      2. 120 мкрад      3. 340 сГр      4. 650 пГр
34	Определить величину поглощённой дозы $\gamma$ -излучения в единицах СИ, если в 1 см <sup>3</sup> воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1. $0,52 \times 10^6$ 2. $6,24 \times 10^{10}$ 3. $8,32 \times 10^{11}$
35	Рассчитать эквивалентную дозу в Зв, полученную биологическим объектом при $\alpha$ -облучении, если поглощённая доза равна: 1. 1000 рад      2. 0,4 крад      3. 35 мГр      4. 0,25 Мрад
36	Определить мощность поглощенной дозы рентгеновского излучения для биологического объекта во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 15 R/ч      2. 2 кR/ч      3. 50 A/кг      4. 7 MA/кг
37	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. $0,26 \times 10^6$
38	Определить экспозиционную дозу для воздушной среды в единицах СИ, если поглощенная доза равна: 1. 25 рад      2. 3 кГр      3. 128 мкрад      4. 1200 Град
39	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
40	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
41	Определить количество пар ионов (п.и.), образующихся в 1 см <sup>3</sup> 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
42	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

43	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
44	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
45	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
46	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
47	Определить уровень радиации на местности в Р/ч, если мощность поглощённой дозы равна: 1. 50 Гр/ч                      2. 18 мкГр/ч                      3. 37 рад/ч
48	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. $8,32 \times 10^{13}$
49	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
50	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
51	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. $4,16 \times 10^{15}$
52	Определить мощность эквивалентной дозы $\gamma$ -излучения в единицах СИ, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы составила: 1. 235 мкР/ч                      2. 75 мР/ч                      3. 29 МА/кг
53	Вычислить поглощённую дозу во внесистемных единицах, образующуюся при облучении водной среды, если она составила: 1. 800 пГр                      2. 32 сГр                      3. 99 кГр
54	Рассчитать мощность поглощённой дозы в единицах СИ, если мощность экспозиционной дозы $\gamma$ -излучения, создаваемой в биологическом объекте, равна: 1. 1,29 мР/ч                      2. 7,26 мкР/ч                      3. $17,9 \times 10^{-4}$ А/кг
55	Определить поглощённую дозу в единицах СИ при рентгеновском облучении микроорганизмов, если она составила: 1. 370 рад                      2. 49 крад                      3. 0,8 ГГр
56	Рассчитать эквивалентную дозу в СИ, полученную организмом при облучении медленными нейтронами, если экспозиционная доза равна: 1. 25 Кл/кг                      2. 281 мР                      3. $39 \times 10^{-2}$ Кл/кг
57	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
58	Определить поглощённую дозу $\beta$ -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

59	Рассчитать мощность эквивалентной дозы $\alpha$ -излучения во внесистемных единицах, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 29 сА/кг      2. 58 мR/ч      3. $65 \times 10^2$ А/кг	
60	Вычислить суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы составили: от $\beta$ -излучения – 10 Гр, от $\alpha$ -излучения – 700 рад, от $\gamma$ -излучения – 1000 Гр.	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся выполнил работу полностью без ошибок и недочетов; - грамотно, последовательно и аккуратно выполнил задание
Оценка 4 (хорошо)	- обучающийся выполнил работу полностью; - грамотно, последовательно и аккуратно выполнил задание; - имеются в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов
Оценка 3 (удовлетворительно)	- обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы; - допущены ошибки в формуле, в единицах измерения; - последовательно и аккуратно выполнено задание; - допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- Обучающийся правильно выполнил менее половины всей работы; - работа выполнена не по алгоритму, не аккуратно

#### 4.1.4 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p><b>1. X-лучи, проникающие сквозь предметы и оставляющие след на фотоплёнке, открыл учёный:</b> А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри</p> <p><b>2. Явление радиоактивности впервые открыл учёный:</b> А) Анри Беккерель Б) Вильгельм Конрад Рентген В) Мария Складовская-Кюри Г) Пьер Кюри</p> <p><b>3. Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия.</b> 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 Конрад Рентген</p> <p><b>4. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл:</b> 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</p>	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов

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

Критерии оценки ответа обучающегося (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

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

#### 4.1.5 Собеседование

Отдельные темы дисциплины вынесены на самостоятельное изучение. Самостоятельное изучение тем используется для формирования у обучающихся умений работать с научной литературой, производить отбор наиболее важной информации по отдельным вопросам и темам дисциплины. Вопросы для собеседования (см. методическую разработку: Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с.- Режим

доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>)

Максимович Д.М. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Разведение и селекция животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. -Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433> заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p align="center"><b>Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами и в условиях радиоактивного загрязнения среды</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите этапы развития радиобиологии.</li> <li>2. Дайте оценку современной радиационной обстановки в нашей стране.</li> <li>3. Опишите существующие методы дезактивации радиоактивных отходов.</li> <li>4. Какие Вы знаете эффективные методы решения проблемы с захоронением радиоактивных отходов?</li> <li>5. Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.</li> <li>6. С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории?</li> <li>7. Дайте определение минимально значимой активности.</li> <li>8. В каких вариантах может быть использована защита временем?</li> <li>9. Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями?</li> <li>10. Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях?</li> </ol>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
2	<p align="center"><b>Раздел 2. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Назовите электромагнитные ионизирующие излучения. Величины, характеризующие электромагнитные волны.</li> <li>2 Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле?</li> <li>3 Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений.</li> <li>4 Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения?</li> <li>5 Опишите строение атома и дайте характеристику элементарным частицам.</li> <li>6 Дайте определение понятию горемезис.</li> <li>7 Опишите взаимодействие корпускулярного излучения с веществом.</li> <li>8 Дайте краткую характеристику типам ядерного превращения.</li> <li>9 В чем сущность Закона радиоактивного распада?</li> <li>10 Что такое предельно допустимая доза (ПДД)?</li> </ol>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
3	<p align="center"><b>Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что собой представляет экспозиционная доза? Назовите единицы измерения экспозиционной дозы.</li> <li>2 Дайте определение поглощенной дозы, её единицы измерения и формулу для её определения.</li> <li>3 Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения.</li> <li>4 Дайте определение мощности дозы. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз?</li> <li>5 Дайте определение эталонному источнику, где их изготавливают? Какие предъявляются требования к эталонным источникам при определении радиоактивности препаратов расчётным методом</li> <li>6 Дайте классификацию дозиметрам?</li> <li>7 Дайте характеристику дозиметров КИД-I и ИД-I.</li> <li>8 Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-I.</li> <li>9 Опишите устройство дозиметров Мастер-I и Белла.</li> <li>10 Назовите условия, влияющие на скорость счёта при радиометрии препаратов.</li> </ol>	<p>ИД-1 ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>

4	<b>Раздел 4. Основы радиоэкологии. Токсикология радиоактивных веществ</b>	
	<p>1 Дайте определение радиоэкологии. Какие научно-практические вопросы решает радиоэкология?</p> <p>2 Опишите физико-химическое состояние радионуклидов в воде, кормах, органах и тканях животных.</p> <p>3 Какие существуют источники радиоактивного загрязнения окружающей среды?</p> <p>4 Перечислите и дайте характеристику звеньям сельскохозяйственной пищевой цепочки.</p> <p>5 Каковы особенности проведения ветеринарных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения среды?</p> <p>6 Назовите принципы измерения объектов на радиоактивность радиометром СРП-68-01.</p> <p>7 Каким образом можно наиболее точно составить прогноз поступления радионуклидов в растения?</p> <p>8 Как поступают с молоком и мясом при их загрязнении радионуклидами?</p> <p>9 Дайте токсикологическую характеристику долгоживущим радионуклидам.</p> <p>10 Дайте токсикологическую характеристику короткоживущим радионуклидам</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
5	<b>Раздел 5. Ведение животноводства и растениеводства в условиях радиоактивного загрязнения среды</b>	
	<p>1. Каковы особенности ведения сельскохозяйственного производства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков?</p> <p>2. Каковы особенности ведения сельскохозяйственного производства в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков?</p> <p>3. В чем опасность молодых продуктов ядерного деления?</p> <p>4. В чем опасность долгоживущих радионуклидов?</p> <p>5. Назовите принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов.</p> <p>6. Назовите цели и задачи проводимых на загрязнённых территориях ветеринарных мероприятий.</p> <p>7. Назовите теории биологического действия радионуклидов, их сущность.</p> <p>8. Дайте определение острой и хронической лучевой болезням, опишите степени тяжести.</p> <p>9. Дайте определение сочетанным и комбинированным поражениям.</p> <p>10. На какие зоны разделяют территории, заражённые радионуклидами?</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>
6	<b>Раздел 6. Радиационная экспертиза кормов и продукции животноводства, пути использования загрязнённой радиоактивными веществами сельхозпродукции</b>	
	<p>1. Каковы основные защитные мероприятия, проводимые на загрязнённых радиоактивными веществами территориях?</p> <p>2. С какой целью проводят ветеринарную радиометрическую экспертизу?</p> <p>3. Какие требования предъявляются к отбору проб для радиометрической экспертизы?</p> <p>4. В чем сущность радиохимического анализа?</p> <p>5. Опишите методику прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных?</p> <p>6. Назовите основные этапы подготовки проб для радиохимического анализа.</p> <p>7. На каких радиобиологических эффектах основано применение радиации?</p> <p>8. В чём состоит сущность метода «меченых» атомов?</p> <p>9. Приведите примеры использования радиоизотопных и радиоиммунных методов в ветеринарии и растениеводстве.</p> <p>10. С какой целью проводят предупредительный радиационный контроль?</p>	<p>ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

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

### **4.2.1 Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике и заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	1. Радиобиология, 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.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов



<p>12. Перемещение радиоактивных веществ в биосфере. Источники ТИРФ.</p> <p>13. Характеристика основных радиоактивных семейств (урана-радия, актиноурана, тория).</p> <p>14. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой молодыми ПЯД (в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков).</p> <p>15. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой долгоживущими ПЯД (в отдалённый период после выпадения радиоактивных осадков).</p> <p>16. Мероприятия по снижению содержания долгоживущих радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, продуктах питания и в кормах для животных (агротехнические, зоотехнические и зоотехнические).</p> <p>17. Технологические способы переработки загрязнённой радионуклидами животноводческой продукции.</p> <p>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.)</p> <p>19. Понятие о биологическом действии ионизирующих излучений. Особенности и механизм действия ионизирующей радиации (основные теории и гипотезы).</p> <p>20. Острая лучевая болезнь (степени и периоды).</p> <p>21. Радиотоксикология, как наука. Факторы, обуславливающие токсичность инкорпорированных радионуклидов (физические и химические).</p> <p>22. Пути поступления радиоактивных веществ в организм и их распределение в нём.</p> <p>23. Накопление радиоактивных веществ в организме, их выведение и методы ускорения выведения из организма.</p> <p>24. Радиоэкология, её проблемы и задачи. Миграция радиоактивных веществ по кормовым и трофическим цепям.</p> <p>25. Использование продуктивных животных, подвергшихся радиационному воздействию.</p> <p>26. Дезактивация молока и мяса, загрязнённых радиоактивными веществами. Влияние технологической обработки продуктов и сырья животного происхождения на содержание радиоактивных веществ.</p> <p>27. Дезактивация фуража и воды. Обеззараживание и захоронение радиоактивных отходов.</p> <p>28. Цели прогнозирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства. Прогноз поступления радионуклидов в продукцию животноводства.</p> <p>29. Цели нормирования поступления радионуклидов в организм животных. Основные принципы нормирования содержания радионуклидов в организме продуктивных животных и их продукции.</p> <p>30. Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции.</p> <p>31. Понятие об ионизирующем излучении. Характеристика нейтронного излучения по схеме.</p> <p>32. Характеристика R-излучения и <math>\alpha</math>-излучения по схеме.</p> <p>33. Характеристика <math>\gamma</math>-излучения и <math>\beta</math>-излучения по схеме..</p> <p>34. Дозиметрия, её цели и задачи. Понятие о дозе.</p> <p>35. Доза экспозиционная, мощность экспозиционной дозы (определение, формулы, единицы измерения).</p> <p>36. Доза поглощённая, мощность поглощённой дозы (определение, формулы, единицы измерения).</p> <p>37. Доза эквивалентная, мощность эквивалентной дозы (определение, формулы, единицы измерения).</p> <p>38. Категории облучаемых лиц. Понятие о ПД и ПДД. Понятие о критическом органе. Группы критических органов при внешнем облучении.</p> <p>39. Методы, лежащие в основе работы детекторов: ионизационный и калориметрический.</p>	
--	--

	<p>40. Методы, лежащие в основе работы детекторов: колориметрический, периевый и фотографический.</p> <p>41. Методы, лежащие в основе работы детекторов: полупроводниковый, ферросульфатный и сцинтилляционный.</p> <p>42. Понятие о дозиметрах, их назначение и классификация.</p> <p>43. Дозиметры КИД-I, Мастер-I и СЗБ-04 (назначение, устройство и принцип работы).</p> <p>44. Дозиметры ИФКУ-I ИД-I, ИД-II и Белла (назначение, устройство и принцип работы).</p> <p>45. Радиометрия, её цели и задачи. Понятие о радиоактивном веществе и его активности. Период полураспада.</p> <p>46. Закон радиоактивного распада (определение, формулы расчёта активности с помощью логарифма и по Верховской).</p> <p>47. Понятие о радиометрах, их назначение и классификация.</p> <p>48. Радиометры ДП-100 и СРП-68-01 (назначение, устройство и принцип работы).</p> <p>49. Радиометры Б-3 и РКБ-4-1eM (назначение, устройство и принцип работы).</p> <p>50. Характер поглощения <math>\beta</math>-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления.</p> <p>51. Понятие о спектрометрах, их назначение и классификация. Устройство и порядок работы на сцинтилляционном <math>\gamma</math>-спектрометре.</p> <p>52. Условия радиометрии, влияющие на скорость счёта препарата (вид излучения, расстояние, тип счётчика и плотность материала подложки).</p> <p>53. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов растениеводства для радиохимического анализа и радиометрии.</p> <p>54. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов животноводства для радиохимического анализа и радиометрии.</p> <p>55. Подготовка проб растениеводства и животноводства для радиохимического анализа.</p> <p>56. Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами.</p> <p>57. Средства защиты, используемые при работе с радиоактивными источниками.</p> <p>58. Способы защиты, используемые при работе с источниками ионизирующих излучений.</p> <p>59. Устройство, оборудование и назначение ветеринарных и научно-производственных радиологических лабораторий.</p> <p>60. Основные цели и задачи радиационной безопасности. Типы источников излучения.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих</li> </ul>

	<p>вопросов;</p> <p>- 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;</p> <p>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</p>

### Тестовые задания по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p><b>1. X-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке, открыл учёный:</b></p> <p>А) Анри Беккерель  Б) Вильгельм Конрад Рентген  В) Мария Складовская-Кюри  Г) Пьер Кюри</p> <p><b>2. Явление радиоактивности впервые открыл учёный:</b></p> <p>А) Анри Беккерель  Б) Вильгельм Конрад Рентген  В) Мария Складовская-Кюри  Г) Пьер Кюри</p> <p><b>3. Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия:</b></p> <p>А) Анри Беккерель и Пьер Кюри  Б) Вильгельм Конрад Рентген и Мария Складовская  В) Мария Складовская и Пьер Кюри  Г) Анри Беккерель и Вильгельм Конрад Рентген</p> <p><b>4. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл:</b></p> <p>А) X-лучи, которые были способны 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</p> <p><b>5. Французский физик Анри Беккерель впервые открыл:</b></p> <p>А) X-лучи, которые были способны проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке  Б) явление радиоактивности  В) радиоактивные свойства полония и радия  Г) явление изотопии</p> <p><b>6. Основными средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами являются:</b></p> <p>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</p> <p><b>7. Основными способами защиты при работе с радиоактивными</b></p>	<p>ИД-1. ОПК-2</p> <p>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных факторов</p>

	<p><b>веществами являются (выберите правильные ответы):</b></p> <p>А) расстояние  Б) дезактивация  В) время  Г) концентрация  Д) поглощение  Е) нейтрализация  Ж) активизация  З) разведение</p> <p><b>8. Внешнее облучение – это облучение _____.</b></p> <p>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</p> <p><b>9. Согласно НРБ-96 население делят на _____ категории(й).</b></p> <p><b>10. Группа людей относящаяся к категории В:</b></p> <p>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</p> <p><b>11. Критическим называется орган, _____.</b></p> <p>А) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие очень низкой радиочувствительности или незначительного отложения в нем какого-либо радионуклида.  Б) подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие высокой радиочувствительности или преимущественного отложения в нем какого-либо радионуклида  В) не подвергающийся наибольшему повреждающему действию вследствие нейтральной радиочувствительности или преимущественного отложения в нем какого-либо радионуклида  Г) подвергающийся избирательному действию вследствие высокой сорбционной способности или преимущественного отложения в нем какого-либо токсического вещества</p> <p><b>12. От внешнего и внутреннего облучения существует _____ способа(ов) защиты.</b></p> <p><b>13. Дезактивация – это _____.</b></p> <p>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</p> <p><b>14. Обработка объектов кислотами и щелочами относится к _____ методу дезактивации.</b></p> <p>А) механическому  Б) химическому  В) физическому  Г) биологическому</p>	
--	--	--

<p><b>15. Контроль за качеством дезактивации осуществляется с помощью:</b>  А) дозиметрических приборов  Б) радиохимической экспертизы  В) детекторов  Г) дозиметрических и радиометрических приборов</p> <p><b>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</b></p> <p><b>17. Стабильным называется атом, в ядре которого _____.  А) одинаковое количество протонов и нейтрино  Б) преобладает количество протонов  В) преобладает количество нейтронов  1. Г) равное количество протонов и нейтронов</b></p> <p><b>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</b></p> <p><b>19. Элементарные частицы, входящие в состав ядра атома:  А) электроны и протоны  2. Б) протоны и нейтроны  В) протоны и нейтрино  Г) нейтроны и мезоны</b></p> <p><b>20. Зарядовое число элемента показывает количество _____ в ядре.  А) нейтронов  Б) нуклонов  3. В) протонов  Г) электронов</b></p> <p><b>21. Массовое число элемента показывает количество _____ в ядре.  А) нейтронов и электронов  Б) электронов и протонов  В) протонов и гамма-квантов  4. Г) протонов и нейтронов</b></p> <p><b>22. Дефект массы ядра атома – это разница между массой _____.  А) ядер радиоизотопов  Б) ядер изотопов одного элемента  В) протона и нейтрона  5. Г) ядра расчётной и фактической</b></p> <p><b>23. Дефект массы ядра атома показывает, что часть массы нуклонов _____.  6. А) переходит в энергию их связи в ядре  Б) переходит в электрическую энергию  В) затрачивается на их распад  Г) передаётся электронам</b></p> <p><b>24. Максимальное количество электронных оболочек у атома _____.  25. Ближайшая к ядру оболочка обозначается буквой _____ латинского алфавита.</b></p>	
---	--

<p><b>26. Электрический заряд альфа-частицы:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  7. В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>27. Электрический заряд бета-электрона:</b>  А) положительный  8. Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>28. Электрический заряд нейтрона:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  9. Г) равен нулю</p> <p><b>29. Электрический заряд протона:</b>  10. А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) не имеет заряда</p> <p><b>30. Электрический заряд нейтрино:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>31. Электрический заряд антинейтрино:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>32. Электрический заряд антипротона:</b>  А) положительный  11. Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>33. Электрический заряд рентгено-кванта:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>34. Электрический заряд гамма-кванта:</b>  А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p> <p><b>35. Электрический заряд бета-позитрона:</b>  12. А) положительный  Б) отрицательный  В) двойной положительный  Г) равен нулю</p>	
---	--

	<p><b>36. Атом, обладающий избытком энергии называют:</b>  А) стабильным  13. Б) возбуждённым  В) ионизированным  Г) пробуждённым</p> <p><b>37. Изотопы – это атомы, ядра которых состоят из одинакового числа _____.</b>  14. А) протонов, но разного числа нейтронов  Б) нейтронов, но разного числа протонов  В) нейтронов и протонов  Г) нейтронов</p> <p><b>38. Изомеры – это атомы _____.</b>  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</p> <p><b>39. Изобары – это атомы с _____.</b>  А) одинаковым массовым числом и с одинаковым порядковым номером  Б) различной массой в электрическом и магнитном полях  15. В) одинаковым массовым числом, но разным порядковым номером  Г) одинаковой массой в электрическом и магнитном полях</p> <p><b>40. Атомы с одинаковым порядковым номером и массовым числом, но отличающиеся друг от друга энергетическим уровнем – это _____.</b></p> <p><b>41. Изотопы – это _____.</b>  А) атомы с различным массовым числом, но с одинаковым зарядовым числом  16. 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</p> <p><b>42. Атомные ядра различных элементов с равным числом нейтронов – это _____.</b></p> <p><b>43. Альфа-лучами были названы лучи _____.</b>  А) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду  17. Б) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду  В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле  Г) не отклоняющиеся в магнитном поле</p> <p><b>44. Величины, характеризующие электромагнитные лучи:</b>  А) скорость движения в вакууме, заряд  Б) частота колебаний, длина волны  18. В) длина волны и скорость движения  Г) частота колебаний, скорость движения</p> <p><b>45. Бета-лучами были названы лучи _____.</b>  А) отклоняющиеся в электрическом поле к отрицательному заряду  19. Б) отклоняющиеся в электрическом поле к положительному заряду  В) не отклоняющиеся в сильном электрическом поле  Г) не отклоняющиеся в сильном магнитном поле</p> <p><b>46. Ионизирующая способность альфа-частиц (п.и.):</b>  А) 250-500 тыс.  Б) 50-100  В) 5-10</p>	
--	--	--

Г) 1-2

**47. Ионизирующая способность бета-частиц (п.и.):**

- А) 5-10
- Б) 1-2 п.и.
- В) 250-500 тыс.
- Г) 50-100

**48. Ионизирующая способность рентгено-квантов (п.и.):**

- А) 250-500 тыс.
- Б) 50-100
- В) 5-10
- Г) 1-2

**49. Ионизирующая способность гамма-квантов (п.и.):**

- А) 250-500 тыс.
- Б) 1-2
- В) 5-10
- Г) 50-100

**50. Прямую ионизацию могут вызывать:**

- А) гамма- и бета-лучи
- 20. Б) альфа- и бета-излучения
- В) альфа- и рентгеновские лучи
- Г) нейтроны и гамма-излучение

**51. Проникающая способность в воздухе и биологических тканях альфа-частиц доходит до:**

- 21. А) 10см; несколько десятков микрометров
- Б) 25 м; до 1 см
- В) нескольких десятков метров; несколько десятков см
- Г) 100-150 м; до 70 см.

**52. Проникающая способность в воздухе и биологических тканях бета-частиц доходит до:**

- А) 10 см; несколько десятков микрометров
- 22. Б) 25 м; до 1см
- В) нескольких десятков метров; несколько десятков см
- Г) 100-150 м; до 70 см.

**53. Проникающая способность в воздухе и биологических тканях рентгено-квантов доходит до:**

- А) 10 см; несколько десятков микрометров
- Б) 25 м; до 1см
- 23. В) нескольких десятков метров; несколько десятков см
- Г) 100-150 м; до 70 см.

**54. Проникающая способность в воздухе и биологических тканях гамма-квантов доходит до:**

- А) 10 см; несколько десятков микрометров
- Б) 25 м; до 1 см
- В) нескольких десятков метров; несколько десятков см
- 24. Г) 100-150 м; до 70 см

**55. Масса покоя альфа-частиц (а.е.м.):**

- А) 4,033
- Б) 0,000548
- В) 0,0
- Г) 1,0076

**56. Масса покоя бета-частиц (а.е.м.):**



- А) 4,033
- Б) 0,000548
- В) 0,0
- Г) 1,0076

**57. Масса покоя рентгено-квантов (а.е.м.):**

- А) 4,033
- Б) 0,000548
- 25. В) 0,0
- Г) 1,0076

**58. Масса покоя гамма-квантов (а.е.м.):**

- А) 4,033
- Б) 0,000548
- 26. В) 0,0
- Г) 1,0076

**59. 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

**60. 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

**61. Постоянная радиоактивного распада характеризует:**

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

**62. Формула для определения остаточной активности радионуклида через какой-то промежуток времени:**

- А)  $A_0 = A_t \times e^{\frac{0,693t}{T}}$
- Б)  $D = K_r \times mt/R^2$
- В)  $J = J_0 \times e^{pb}$
- Г)  $A_t = A_0 \times e^{\frac{0,693t}{T}}$

**63. Период полураспада – это время \_\_\_\_\_.**

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

**64. Естественная радиоактивность – это свойство ядер некоторых элементов \_\_\_\_\_.**

- А) распадаться при внешнем воздействии на ядро

<p>Б) самопроизвольно распадаться с образованием новых ядер и испускать особого рода лучи  В) самопроизвольно испускать особого рода лучи  Г) самопроизвольно выделять тепловую энергию</p> <p><b>65. Активность радиоактивного вещества – это количество _____.</b>  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</p> <p><b>66. Естественными радиоактивными веществами называют вещества _____.</b>  А) получаемые в природе под воздействием солнечной энергии  Б) синтезируемые путём воздействия на атомы элементарными частицами  В) получаемые путём воздействия нейтронов на природные элементы  29. Г) добываемые из природных ископаемых</p> <p><b>67. Активность радиоактивного вещества тесно связана с _____ радионуклида.</b>  А) физическими свойствами  Б) химическими свойствами  30. В) периодом полураспада  Г) агрегатным состоянием</p> <p><b>68. Единицы измерения активности:</b>  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</p> <p><b>69. Формула для определения начальной активности радионуклида:</b></p> <p>А) <math>A_0 = A_t \cdot e^{\frac{0,693 \times t}{T}}</math></p> <p>Б) <math>A_t = A_0 \cdot e^{\frac{0,693 \times t}{T}}</math></p> <p>В) <math>A_0 = A_t \times e^{\frac{0,693 \times t}{T}}</math></p> <p>Г) <math>A_j = A_r \cdot e^{\frac{0,693 \times t}{T}}</math></p> <p><b>70. Зависимость периода полураспада и активности радиоактивного вещества заключается в том, что:</b>  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</p> <p><b>71. Основная задача радиометрии заключается в обнаружении и измерении числа распадов атомных ядер или некоторой их доли в радиоактивных источниках по _____.</b>  А) испускаемому ядрами излучению  Б) скорости распада</p>	
---	--

<p>В) энергии излучения Г) спектру частиц</p> <p><b>72. Основная задача дозиметрии, заключается в обнаружении и регистрации доз ионизирующих излучений по _____.</b></p> <p>А) числу радиоактивных распадов Б) количеству радиоактивного вещества В) их проникающей способности 31. Г) их энергии</p> <p><b>73. Дозиметрические приборы:</b></p> <p>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</p> <p><b>74. Дозиметрические приборы:</b></p> <p>32. 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»</p> <p><b>75. К методам обнаружения ионизирующих излучений, использующиеся в дозиметрии относятся:</b></p> <p>А) сцинтилляционный, вентиляционный Б) калориметрический, бытовой В) ионизационный, сцинтилляционный. Г) фотографический, терминальный</p> <p><b>76. Для ускорения снятия потенциала в газоразрядные счётчики добавляется ____.</b></p> <p><b>77. Область вольтамперной характеристики, используемая для работы газоразрядных счётчиков – это область _____.</b></p> <p>33. А) Гейгера Б) тока насыщения В) рекомбинации ионов Г) пропорционального счёта</p> <p><b>78. Для ускорения снятия потенциала в газоразрядные счётчики добавляется:</b></p> <p>А) формальдегид Б) эфир В) уксусная кислота 34. Г) спирт</p> <p><b>79. Область вольтамперной характеристики, используемая для работы газоразрядных счётчиков – это область _____.</b></p> <p><b>80. Принцип работы газоразрядного счётчика основан на:</b></p> <p>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</p> <p><b>81. Счётная характеристика выражает зависимость скорости счёта (числа импульсов в минуту) от:</b></p> <p>А) напряжения, подаваемого на электроды детектора Б) внутреннего объёма счётчика В) состава газа, наполняющего детектор</p>	
---	--

Г) количества частиц, попавших в детектор

**82. Основной составной частью дозиметра является:**

- А) пульт управления
- Б) зарядно-измерительное устройство
- 35. В) ионизационная камера
- Г) импульсный усилитель

**83. Область вольтамперной характеристики, используемая для работы пропорциональных счётчиков – это область \_\_\_\_\_.**

- 36. А) пропорционального счёта
- Б) ограниченной пропорциональности
- В) Гейгера
- Г) тока насыщения

**84. Пропорциональный счётчик наполняет смесь \_\_\_\_\_.**

- А) формальдегидов
- Б) ректификат
- В) эфира и спирта
- Г) неона и аргона

**85. 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

**86. Поглощённая доза излучения определяется:**

- А) отношением энергии излучения, поглощённой в некотором объеме
- Б) поглощённой энергией в единице массы облучаемого вещества
- В) как плотность потока частиц
- Г) как ионизация воздуха под воздействием излучения

**87. Формула, используемая при расчёте мощности поглощенной дозы:**

- А)  $P_{\text{п}} = D \cdot t$
- Б)  $P_{\text{п}} = P_{\text{э}} \times K$
- В)  $P_{\text{экв.}} = P_{\text{п}} \times KK$
- Г)  $P_{\text{п}} = P_{\text{экв.}} \times K$

**88. Формула определения поглощённой дозы:**

- А)  $D_{\text{п}} = D_{\text{э}} \times KK$
- Б)  $D_{\text{п}} = D_{\text{экв.}} \times K$
- В)  $D_{\text{п}} = D_{\text{э}} \times K$
- Г)  $D_{\text{п}} = P_{\text{п}} \times K$

**89. Метод радиометрии, применяемый для анализа проб без предварительного выделения радионуклидов:**

- А) абсолютный
- Б) спектрометрический
- В) расчётный
- Г) относительный

**90. При радиохимическом анализе на содержание  $^{90}\text{Sr}$  исследуемую пробу озолют в муфельной печи при температуре \_\_\_\_ (°C).**

- А) 450
- Б) 900
- В) 350
- Г) 1200

**91. При радиохимическом анализе на содержание  $^{137}\text{Cs}$  исследуемую пробу озоляют в муфельной печи при температуре \_\_\_ ( $^{\circ}\text{C}$ ).**

- А) 450
- Б) 900
- В) 350
- Г) 1200

**92. Подготовка проб для радиохимического анализа осуществляется следующими друг за другом этапами (определите правильную последовательность):**

- А) взвешивание
- Б) высушивание
- В) измельчение
- Г) обугливание
- Д) озоление

**93. Формула, по которой определяют мощность дозы:**

- А)  $D = P \times t$
- Б)  $P = D \times t$
- В)  $P = K : D$
- Г)  $P = D : t$

**94. Формула определения эквивалентной дозы:**

- А)  $D_{\text{экв.}} = D_{\text{п}} : \text{КК}$
- Б)  $D_{\text{п}} = D_{\text{э}} \times \text{К}$
- В)  $D_{\text{э}} = D_{\text{п}} : \text{К}$
- Г)  $D_{\text{экв.}} = D_{\text{п}} \times \text{КК}$

**95. Формула определения уровня радиации на местности:**

- А)  $P_{\text{э}} = D_{\text{э}} : t$
- Б)  $P_{\text{экв}} = D_{\text{э}} : t$
- В)  $P_{\text{э}} = D_{\text{э}} \times t$
- Г)  $P_{\text{э}} = D_{\text{п}} : t$

**96. Допустимая величина мощности дозы гамма-излучения:**

- А) 15 мкR/ч
- Б) 24 мкR/ч
- В) 34 мкR/ч
- Г) 24 мR/ч

**97. Единицы измерения экспозиционной дозы:**

- А) R; Кл/кг
- Б) R; Гр
- В) Кл/кг; рад
- Г) Зв; Ки

**98. Единицы измерения поглощённой дозы:**

- А) R; Гр
- Б) рад; Гр
- В) бэр; Зв
- Г) Гр; Кл/кг

**99. Единицы измерения эквивалентной дозы:**

- А) рад; Зв
- Б) Гр; Кл/кг
- В) бэр; Зв;
- Г) Зв; Ки

**100. Единицы измерения мощности поглощенной дозы:**

- 38. А) рад/ч; Гр/ч

	Б) Гр; Кл/кг В) R/ч; А/кг Г) бэр/ч; Зв/ч	
--	--	--

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», согласно следующим критериям оценивания.

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

