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
_____ Д.М. Максимович
«15» мая 2025 г.

Кафедра Незаразных болезней имени профессора Кабыша А.А.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16 ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Специальность 36.05.01 Ветеринария
Направленность Диагностика, лечение и профилактика болезней животных
Уровень высшего образования – специалитет
Квалификация – ветеринарный врач
Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная 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. № 974. Рабочая программа предназначена для подготовки специалиста по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность Диагностика, лечение и профилактика болезней животных.

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.

«15» апреля 2025 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

«14» мая 2025 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии института ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент Н. А. Журавель

Директор Научной библиотеки И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП 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 6

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам 6

4. Структура и содержание дисциплины, включающие практическую подготовку 13

4.1 Содержание дисциплины 13

4.2. Содержание лекций 16

4.3. Содержание лабораторных занятий 17

4.4. Содержание практических занятий 17

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся 19

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся 19

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся 20

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 22

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 22

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины 22

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимые для освоения дисциплины 23

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 23

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 23

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 24

Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся 25

Лист регистрации изменений 98

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Специалист по специальности 36.05.01 Ветеринария должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: врачебный, экспертно-контрольный.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для выполнения задач ветеринарной службой по ликвидации радиоактивной загрязнённости объектов ветеринарного надзора; проведению комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды; рационального использования загрязнённой радионуклидами продукции растениеводства и животноводства; диагностике, профилактике и лечению последствий радиационного воздействия на организм животных в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- изучение правил и основных принципов работы на радиометрическом и дозиметрическом оборудовании, предназначенном для штатной комплектации ветеринарных радиологических лабораторий;
- 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 последствий масштабных радиоактивных загрязнений окружающей среды, организации ведения животноводства в этих условиях и проведения радиометрической и радиохимической экспертизы объектов ветеринарного надзора;
- изучение механизма биологического действия ионизирующих излучений на организм животных и биологические популяции при внешнем и внутреннем излучении, явления гормезиса;
- изучение течения лучевой болезни, формирования лучевых ожогов, нарушения нейроэндокринной регуляции и иммунологического контроля, бластомогенных, наследственных и других последствий облучения;
- 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

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	знания	Обучающийся должен знать: ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач (Б1.О.16, УК-1 - З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач (Б1.О.16, УК-1–У.1)

	навыки	Обучающийся должен владеть: способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач (Б1.О.16, УК-1–Н.1)

ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2 - З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2–Н.1)

ОПК-3. Способен осуществлять и совершенствовать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-3 Осуществляет и совершенствует профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса	знания	Обучающийся должен знать: нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3 - З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3–Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 6 семестре;
- очно-заочная форма обучения 7 семестр;
- заочная форма обучения 4 курс 2 сессия.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов		
	По очной форме обучения	По очно-заочной форме обучения	По заочной форме обучения
Контактная работа (всего)	**68**	**44**	**18**
В том числе:			
Лекции (Л)	34	22	8
Практические занятия (ПЗ)	34	22	10
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**112**	**136**	**158**
Контроль	**зачет с оценкой**	**зачет с оценкой**	**4**
Итого	**180**	**180**	**180**

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе			контроль
			контактная работа		СР	
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	8
Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения среды						
1.1.	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии	3	2	-	1	х
1.2.	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	3	-	2	1	х
1.3.	Основные цели и задачи радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности НРБ-99 и основные санитарные правила и нормы (СанПиН). Радиоактивные отходы, их классификация, способы дезактивации и варианты утилизации	5	-	-	5	х
Раздел 2. Физические основы радиобиологии						
2.1.	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение)	7	4	-	3	х
2.2.	Типы ядерных превращений	3	2	-	1	
2.3.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	4	2	-	2	
2.4.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	4	2	-	2	х
2.5.	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	4	-	2	2	х
2.6	Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Взаимодействие корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом	3	-	-	3	х
Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений						
3.1.	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	4	2	-	2	х

3.2.	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	4	-	2	2	х
3.3.	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	4	-	2	2	х
3.4.	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	3	-	2	1	х
3.5.	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	3	-	2	1	х
3.6.	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	4	-	2	2	х
3.7.	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	4	-	2	2	х
3.8.	Решение задач по дозиметрии	6	-	4	2	х
3.9	Вольтамперная характеристика газового разряда	5	-	-	5	х
Раздел 4. Лучевые поражения						
4.1.	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	4	2	-	2	х
4.2.	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	4	2	-	2	х
4.3.	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	6	4	-	2	х
4.4.	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	4	2	-	2	х
4.5.	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	4	-	2	2	х
4.6.	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	4	-	2	2	х
4.7.	Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом в организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис	5	-	-	5	х
4.8.	Радиотоксикологическая характеристика 210Po и 239Pu. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма	5	-	-	5	х
4.9.	Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных при внешнем облучении	5	-	-	5	х
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	6	4	-	2	х
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»	4	-	2	2	х
5.3.	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	4	-	2	2	х

5.4.	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства	4	-	2	2	х
5.5.	Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных и продукцию	5	-	-	5	х
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	5	-	-	5	х
Раздел 6. Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора						
6.1.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами	5	2	-	3	х
6.2.	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	5	2	-	3	х
6.3.	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	4	-	2	2	х
6.4.	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	4	-	2	2	х
6.5.	Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.	6	-	-	6	х
6.6.	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	6	-	-	6	х
Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии						
7.1.	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	3	2	-	1	х
7.2.	Использование радиоизотопов в научных исследованиях, в ветеринарии и некоторых отраслях промышленности	5	-	-	5	х
	Контроль зачет с оценкой	х	х	х	х	х
	Общая трудоемкость	**180**	**34**	**34**	**112**	**х**

Очно-заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе			контроль
			контактная работа		СР	
			Л	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	8
Раздел 1. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения среды						
1.1.	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии	4	2	-	2	х
1.2.	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	4	-	2	2	х

1.3.	Основные цели и задачи радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности НРБ-99 и основные санитарные правила и нормы (СанПиН). Радиоактивные отходы, их классификация, способы дезактивации и варианты утилизации	2	-	-	2	х
Раздел 2. Физические основы радиобиологии						
2.1.	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение)	4	2	-	2	х
2.2.	Типы ядерных превращений	4	-	-	4	
2.3.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	4	-	-	4	
2.4.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	6	2	-	4	х
2.5.	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	6	-	2	4	х
2.6	Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Взаимодействие корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом	4	-	-	4	х
Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений						
3.1.	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	6	2	-	4	х
3.2.	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	6	-	2	4	х
3.3.	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	6	-	2	4	х
3.4.	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	4	-	-	4	х
3.5.	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	4	-	-	4	х
3.6.	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	6	-	2	4	х
3.7.	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	4	-	-	4	х
3.8.	Решение задач по дозиметрии	6	-	2	4	х
3.9	Вольтамперная характеристика газового разряда	4	-	-	4	х
Раздел 4. Лучевые поражения						
4.1.	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	6	2	-	4	х
4.2.	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	4	-	-	4	х
4.3.	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	6	2	-	4	х
4.4.	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	6	2	-	4	х
4.5.	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	6	-	2	4	х
4.6.	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	6	-	2	4	х

4.7.	Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом в организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис	4	-	-	4	х
4.8.	Радиотоксикологическая характеристика 210Po и 239Pu. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма	4	-	-	4	х
4.9.	Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных при внешнем облучении	4	-	-	4	х
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	6	2	-	4	х
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»	4	-	-	4	х
5.3.	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	6	-	2	4	х
5.4.	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства	4	-	-	4	х
5.5.	Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных и продукцию	4	-	-	4	х
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	4	-	-	4	х
Раздел 6. Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора						
6.1.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами	4	2	-	2	х
6.2.	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	4	2	-	2	х
6.3.	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	4	-	2	2	х
6.4.	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	4	-	2	2	х
6.5.	Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.	1	-	-	1	х
6.6.	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	1	-	-	1	х
Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии						
7.1.	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	3	2	-	1	х
7.2.	Использование радиоизотопов в научных исследованиях, в ветеринарии и некоторых отраслях промышленности	1	-	-	1	х
	Контроль зачет с оценкой	х	х	х	х	х
	Общая трудоемкость	**180**	**22**	**22**	**136**	**х**

Заочная форма обучения

№ п/п	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 среды						
1.1.	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии	5	-	-	5	х
1..2.	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	7	-	2	5	х
1..3.	Основные цели и задачи радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности НРБ-99 и основные санитарные правила и нормы (СанПиН). Радиоактивные отходы, их классификация, способы дезактивации и варианты утилизации	5	-	-	5	х
1.4	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2		2	-	х
Раздел 2. Физические основы радиобиологии						
2.1.	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение). Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	3	2	-	1	х
2.2.	Типы ядерных превращений	5	-	-	5	
2.3.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	5	-	-	5	
2.4.	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	4	-	2	2	х
2.5.	Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Взаимодействие корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом	5	-	-	5	х
Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений						
3.1.	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных. Решение задач по дозиметрии. Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	4	-	2	2	х
3.2.	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов. Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора.	4	-	2	2	х
3.3.	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	5	-	-	5	х
3.4.	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	5	-	-	5	х
3.5.	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	5	-	-	5	х
3.6.	Вольтамперная характеристика газового разряда	5	-	-	5	х
Раздел 4. Лучевые поражения						
4.1.	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	5	-	-	5	х
4.2.	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	5	-	-	5	х

4.3.	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	3	2	-	1	х
4.4.	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	7	2	-	5	х
4.5.	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	5	-	-	5	х
4.6.	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	5	-	-	5	х
4.7.	Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом в организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис	5	-	-	5	х
4.8.	Радиотоксикологическая характеристика ^{210}Po и ^{239}Pu. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма	5	-	-	5	х
4.9.	Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных при внешнем облучении	5	-	-	5	х
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	5	-	-	5	х
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»	5	-	-	5	х
5.3.	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	5	-	-	5	х
5.4.	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства	5	-	-	5	х
5.5.	Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных и продукцию	5	-	-	5	х
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	5	-	-	5	х
Раздел 6. Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора						
6.1.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами	5	-	-	5	х
6.2.	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	3	2	-	1	х
6.3.	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	5	-	-	5	х
6.4.	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	5	-	-	5	х
6.5.	Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.	5	-	-	5	х
6.6.	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	5	-	-	5	х
Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии						
7.1.	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	2	-	-	2	х
7.2.	Использование радиоизотопов в научных исследованиях, в ветеринарии и некоторых отраслях промышленности	2	-	-	2	х
	Контроль зачет с оценкой	4	х	х	х	4

	Общая трудоемкость	**180**	**8**	**10**	**158**	**4**

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 и организация работы с радиоактивными веществами

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-99/2009» и «Основные санитарные правила и нормы (СанПиН)», регламентирующие требования по обеспечению радиационной безопасности. Размещение и оборудование ветеринарных радиологических лабораторий (отделов). Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы. Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды и пр. Техника безопасности при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории. Общие положения радиационной безопасности при использовании ионизирующих излучений в различных процессах радиационной технологии. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твёрдых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль.

Раздел 2. Физические основы радиобиологии

Основные закономерности микромира. Элементарные частицы.

Физическая характеристика элементарных частиц. Энергия связи частиц в ядре. Масса ядра и дефект массы. Электронная оболочка атома.Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Радиоактивные семейства. Получение и свойства искусственных радионуклидов. Ядерные реакции. Взаимодействие альфа- и бета-частиц с веществом. Закон ослабления пучка бета-частиц. Слой половинного ослабления бета-частиц в веществе. Обратное рассеяние. Самопоглощение.

Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом. Закон поглощения гамма-лучей. Основные эффекты взаимодействия нейтронов с веществом. Наведённая радиоактивность.

Защита от ионизирующих излучений.

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. Ионизационные методы. Вольтамперная характеристика газоразрядного счетчика. Устройство и классификация ионизационных счетчиков, их рабочая характеристика. Работа радиометрической установки, эффективность счетчика и эффективность счета. Условия, влияющие на эффективность счета.

Сцинтилляционные методы регистрации и измерения излучений. Понятие о сцинтилляторах. Фотоэлектронные умножители. Методы детектирования, основанные на вторичных эффектах взаимодействия излучений с веществом – фотографический, химический, калориметрический, колориметрический и др. Классификация радиометрических, дозиметрических и спектрометрических приборов, их устройство и назначение. Основные методы измерения радиоактивности препаратов – сравнительный (относительный), расчетный и абсолютный. Выбор наиболее эффективных условий и времени счета. Определение абсолютной и относительной ошибок счета.

Доза излучения, её виды и мощность. Относительная биологическая эффективность различных видов излучений. Коэффициент качества (взвешивающий коэффициент на вид излучения). Единицы измерения доз и мощностей доз. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. Связь между активностью и дозой излучения. Гигиенические нормативы: предельно допустимая доза (ПДД), предельно допустимое поступление радионуклида (ПДП), предел годового поступления радионуклида (ПГП), предельно допустимое содержание радионуклида (ПДС), допустимая концентрация радионуклида (ДК), временно допустимые уровни (ВДУ).

Раздел 4. Лучевые поражения

Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория. Прямое и непрямое (опосредованное) действие ионизирующих излучений. Зависимость биологического действия излучений от дозы облучения и её мощности, вида ионизирующего излучения, плотности ионизации, объема и площади облучения, физиологического состояния организма и других факторов. Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис.

Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (^{90}Sr, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{131}I, ^{210}Po, ^{239}Pu и др.). Классификация радионуклидов по их радиотоксичности. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме. Типы распределения: равномерный, ретикуло-эндотелиальный, остеотропный, печеночный, почечный, тиреотропный. Понятие о критическом органе. Накопление радионуклидов в органах и тканях. Эффективный период полувыведения. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма.

Факторы, определяющие степень биологического действия инкорпорированных радионуклидов – доза, вид и энергия излучения, пути поступления и выведения из организма, тип распределения в организме, период полураспада и эффективный период полувыведения, растворимость и другие физико-химические и биологические свойства радиоактивного вещества.

Лучевая болезнь, её формы и степени, генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, её периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патологоанатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. Особенности клинической и патологоанатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и

сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни.

Лучевые ожоги. Этиология, патогенез, клинические признаки и исходы лучевых ожогов. Отличительные признаки лучевых ожогов от термических и химических. Профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты. Радиационный мутагенез. Возможные последствия мутаций в соматических клетках – лейкозы, рак, нарушения иммуногенеза и др. Зависимость генетического эффекта от величины дозы излучения и распределения её по областям тела и во времени. Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод.

Раздел 5. Основы радиоэкологии

Радиоэкология 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. Переход радионуклидов в продукцию животноводства. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.

Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в корма, организм и продукцию сельскохозяйственных животных. Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, в продуктах и сырье животного и растительного происхождения. Предельно допустимые уровни загрязнения радиоактивными веществами кожных покровов животных, поверхности рабочих помещений и транспортных средств.

Раздел 6. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора

Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами. Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и продукцию животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды. Технологические способы переработки загрязнённой радионуклидами животноводческой продукции.

Системы и методы радиологического контроля. Положение о системе государственного ветеринарного радиологического контроля Российской Федерации. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии. Цели и задачи ветеринарной радиометрической экспертизы объектов ветнадзора. Последовательные этапы ее выполнения. Объекты исследования, правила отбора и пересылки проб. Экспрессные и лабораторные методы радиационной экспертизы. Разновидности экспрессных методов. Измерение суммарной бета-активности.

Экспрессные методы определения ^{90}Sr, ^{137}Cs и ^{131}I. Экспрессные методы измерения радиоактивности гамма-излучения. Экспресс-метод радиационного контроля на продовольственных рынках. Прижизненный радиационный контроль. Оценка данных радиометрического контроля.

Ветеринарная радиохимическая экспертиза, её цели и задачи. Принципы радиохимического анализа при определении активности объектов ветнадзора по содержанию ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{131}I, ^{210}Pb, ^{210}Po. Спектрометрические методы радиационной экспертизы, их классификация (альфа-, бета-, гамма-спектрометрические методы), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии.

Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии

Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоизотопных методов в токсикологии, физиологии, патофизиологии, терапии, хирургии, акушерстве, паразитологии, микробиологии и т.д. Метод авторадиографии. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров, выявления нарушений функции репродуктивных органов у животных, оценки функциональной активности эндокринных желез: щитовидной, поджелудочной, гипофиза и надпочечников, диагностика вирусных инфекций.

Использование радиационной технологии в растениеводстве и животноводстве с целью стимуляции роста, развития и повышения продуктивности животных, изменения наследственных свойств организма. Возможности применения радиационной биотехнологии при производстве кормов и кормовых добавок; для обработки готовой продукции животноводства с целью удлинения сроков хранения и обеззараживания при некоторых заболеваниях; для стерилизации инструментов, биопрепаратов, перевязочных средств, для радиационного обеззараживания кожевенного сырья, шерсти, тары, навоза, для уничтожения вредных насекомых, для получения вакцин. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии.	2	
2,3	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение)	4	+
4	Типы ядерных превращений	2	
5	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	2	+
6	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	2	+
7	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	2	+
8	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	2	
9	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	2	
10,11	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	4	+
12	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	2	+
13	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	4	+
14	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения	2	+
15	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	2	+
16	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	2	+
	Итого	**34**	**15 %**

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии.	2	+
2,3	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение)	2	+
4	Типы ядерных превращений		
5	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом		
6	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	2	+
7	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	2	+
8	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	2	+
9	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма		
10,11	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	2	+
12	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	2	+
13	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	+
14	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения	2	+
15	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	2	+
16	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	2	+
	Итого	**22**	**15 %**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение). Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	2	
2	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	2	+
3	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	2	+
4	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	2	+
	Итого	**8**	**15 %**

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	2	+
2	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	2	+
3	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2	+
4	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2	+
5	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	2	+
6	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	2	+
7	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	2	+
8	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	2	+
9	Решение задач по дозиметрии	4	+
10	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	2	+
11	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	2	+
12	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	+
13	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	2	+
14	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства	2	+
15	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	2	+
16	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	2	+
	Итого	**34**	**15 %**

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	2	+
2	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	2	+
3	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2	+
4	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2	+
5	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана		

6	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата		
7	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	2	+
8	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)		
9	Решение задач по дозиметрии	2	+
10	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	2	+
11	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	2	+
12	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»		
13	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	2	+
14	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства		
15	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	2	+
16	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	2	+
	Итого	**22**	**15 %**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	2	+
2	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	2	+
3	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2	+
4	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных. Решение задач по дозиметрии. Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	2	+
5	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов. Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2	+
	Итого	**10**	**15 %**

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 очно-заочной форме	По заочной форме обучения

		обучения	
Подготовка к практическим занятиям	24	9	9
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	59	98	128
Подготовка к тестированию	8	8	8
Подготовка к собеседованию	8	8	-
Самостоятельное решение задач	4	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету с оценкой)	9	9	9
Итого	**112**	**136**	**158**

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Очная форма обучения	Очнщ-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Предмет и задачи радиобиологии. Этапы развития радиобиологии	1	3	5
2	Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях	1	3	5
3	Основные цели и задачи радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности НРБ-99 и основные санитарные правила и нормы (СанПиН). Радиоактивные отходы, их классификация, способы дезактивации и варианты утилизации	5	3	5
4	Элементы ядерной физики (строение атома, характеристика элементарных частиц. Масса ядра атома, дефект массы, ядерные силы, ионизация и возбуждение)	3	3	0,5
5	Типы ядерных превращений	1	3	5
6	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	2	3	0,5
7	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности	2	3	5
8	Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений	2	3	2
9	Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Взаимодействие корпускулярных и электромагнитных излучений с веществом	3	3	5
10	Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	2	3	0,5
11	Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2	3	1
12	Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора	2	3	1
13	Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана	1	3	5
14	Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата	1	3	5
15	Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии	2	3	5
16	Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	2	3	1
17	Решение задач по дозиметрии	2	3	0,5

18	Вольтамперная характеристика газового разряда	5	3	5
19	Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия	2	3	5
20	Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма	2	3	5
21	Острая лучевая болезнь и её формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия	2	3	1
22	Лучевые ожоги (этиология, патогенез, клинические признаки и исход)	2	3	5
23	Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных	2	3	5
24	Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении	1	3	5
25	Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом в организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис	5	3	5
26	Радиотоксикологическая характеристика 210Po и 239Pu. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма	5	3	5
27	Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных при внешнем облучении	5	3	5
28	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	3	5
29	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	3	5
30	Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы	2	3	5
31	Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства	2	3	5
32	Пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Поступление радиоактивных продуктов деления в организм животных и продукцию	5	3	5
33	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	5	3	5
34	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязнённых радионуклидами	2	3	5
35	Ветеринарная радиометрическая экспертиза, её цель и порядок проведения	2	3	1
36	Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом	2	6	5
37	Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства	1	5	5
38	Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.	5	5	5
39	Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	5	5	5
40	Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии	1	5	2
41	Использование радиоизотопов в научных исследованиях, в ветеринарии и некоторых отраслях промышленности	5	5	2
	Итого	112	136	158

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / 1. Максимович Д.М.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 26 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949
2. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная, очно-заочная, заочная. / Максимович Д.М.– Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 36 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949
3. Максимович Д.М.Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Максимович Д.М. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 55 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

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. 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.
2. 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.

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.

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.

3. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4523-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206792.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам https://юургау.рф
2. ЭБС «Издательство «Лань» – https://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:

1. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 26 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

2. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 36 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

3. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 55 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

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»
2. «Сельхозтехника»

Программное обеспечение общего назначения:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office.
3. Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0.
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security.

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 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду № 42**.**

Перечень оборудования и технических средств обучения

Переносной мультимедийный комплекс (ноутбук 15,6 HP Pavilion, мышь оптическая, проектор ViewSonic PJD5123, экран Draper)

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины..... 27

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций 28

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..... 32

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций 32

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки 32

4.1.1. Опрос на практическом занятии 32

4.1.2. Оценка выполнения практического задания на занятии..... 44

4.1.3. Решение задач 51

4.1.4. Собеседование 55

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации 61

4.2.1. Зачет с оценкой 61

5.Комплект оценочных материалов…….……..66

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	Знания	Умения	Навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся должен знать: ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач - (Б1.О.16, УК-1-З.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач - - (Б1.О.16, УК-1-У.1)	Обучающийся должен владеть: способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач - (Б1.О.16, УК-1-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, оценка выполнения практического задания на занятии, решение задач, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой

ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма 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 интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности – (Б1.О.16, ОПК-2-З.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности – (Б1.О.16, ОПК-2-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности - (Б1.О.16, ОПК-2-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, оценка выполнения практического задания на занятии, решение задач, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой

ОПК-3. Способен осуществлять и совершенствовать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	Знания	Умения	Навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними	Обучающийся должен знать нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними – (Б1.О.16, ОПК-3-З.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними – (Б1.О.16, ОПК-3-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними - (Б1.О.16, ОПК-3-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, оценка выполнения практического задания на занятии, решение задач, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1.УК-1. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.16, УК-1-З.1	Обучающийся не знает ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся слабо знает ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

			задач	
Б1.О.16, УК-1-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся слабо умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач
Б1.О.16, УК-1-Н.1	Обучающийся не владеет способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся слабо владеет способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач	Обучающийся свободно владеет способами поиска, критическим анализом и синтезом информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач

ИД-1. ОПК-2. Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.16, ОПК-2-З.1	Обучающийся не знает характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
Б1.О.16, ОПК-2-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в	Обучающийся слабо умеет осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в	Обучающийся умеет осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной	Обучающийся умеет осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в

	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	деятельности	профессиональной деятельности
Б1.О.16, ОПК-2-Н.1	Обучающийся не владеет навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности

ИД-1. ОПК-3. Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.16, ОПК-3-З.1	Обучающийся не знает нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся слабо знает нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними
Б1.О.16, ОПК-3-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся слабо умеет осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся умеет осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся умеет осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними

Б1.О.16, ОПК-3-Н.1	Обучающийся не владеет навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся слабо владеет навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними	Обучающийся свободно владеет навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними

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

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

1. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 26 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

2. Максимович Д.М.Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная, очно-заочная, заочная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 36 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

3. Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 55 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

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 «Ветеринарная 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

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса (см. методическую разработку: Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 55 с. – Режимы доступа:- Режим доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

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

Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Тема 1. «Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях». 1. Дайте понятия закрытого и открытого источников ионизирующего облучения. 2. Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма. 3. Дайте понятие предельно допустимой дозе и пределу дозы облучения. 4.Что называют критическим органом? 5. Назовите наиболее уязвимую для облучения систему животного организма. 6. Что подразумевают под радиочувствительностью? 7. С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории? 8. Дайте определение минимально значимой активности. 9. На какие зоны разделяют помещения для работ 1 класса? 10. Назовите требования к помещениям для работ 2-го и 3-го классов. 11. Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения. 12. В каких вариантах может быть использована защита временем? 13. Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями? 14. Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях? 15. Назовите основные принципы техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. 16. Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ. 17. Дайте оценку современной радиационной обстановки в нашей стране. 18. Перечислите основные нормативные документы и общие положения радиационной безопасности. 19. Какие Вы знаете эффективные методы решения проблемы с захоронением радиоактивных отходов	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
2	Тема 2. «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений». 1. Дайте определение радиоактивности. 2. Что понимают под ионизирующими излучениями? 3. Что собой представляет процесс ионизации? 4. Назовите электромагнитные ионизирующие излучения. 5. Назовите величины, характеризующие электромагнитные волны. 6. Назовите корпускулярные ионизирующие излучения. 7. Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле? 8. Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений. 9. Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения? 10. Какие два общих свойства характеризуют ионизирующие излучения? 11. Какие типы ядерных превращений существуют? 12. Что происходит в результате альфа-распада? 13. В каких случаях происходит бета позитронный распад? 14. В чём суть ядерных реакций? 15. Встречаются ли в природе реакции синтеза? 16. Дайте понятие наведённой радиоактивности. 17. Дайте характеристику космическим лучам. 18. Перечислите радиоактивные семейства. 19. Что такое искусственные радионуклиды?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск

	20. Дайте определение процессу аннигиляции. 21. Какие элементарные частицы производят наведённую радиоактивность	современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
3	Тема 3. «Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов» 1. Какие существуют методы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения? 2. Опишите принцип работы ионизационного и химического методов. 3. Опишите принцип работы фотографического и люминесцентного методов. 4. На чём основаны принципы работы колориметрического и калориметрического методов? 5. Дайте определение детектору. 6. Опишите принцип работы ионизационной камеры. 7. В чём различия в устройстве ионизационной камеры, пропорционального счётчика и газоразрядного счётчика? 8. Что выражает счётная характеристика газового разряда?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
4	Тема 4. «Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора». 1. Дайте определение радиометрии. 3. Опишите устройство радиометра ДП-100. 4. Опишите порядок работы на радиометре ДП-100. 5. Какой детектор используется в радиометре Б-3? 6. Для чего предназначен Бета-радиометр РКБ-4-1еМ?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма

	7. Какие объекты ветеринарного надзора можно подвергнуть радиометрии? 8. Дайте определение радиометрам.	животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
5	Тема 5. «Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана». 1. Какое излучение является непосредственно ионизирующим? 2. Какое излучение является косвенно ионизирующим? 3. Какие потери встречаются при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом? 4. Что называют слоем половинного ослабления? 5. Какое практическое значение имеет определение слоя половинного ослабления? 6. Что показывает линейный коэффициент ослабления?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
6	Тема 6. «Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата». 1. Дайте определение эталонному источнику. 2. Где изготавливают эталонные источники? 3. Дайте определение эффективности счёта. 4. Почему KCI используют в качестве эталона? 5. Как подготавливают KCI для изготовления из него эталона?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет

	6. Опишите принцип расчёта бета активности 40К в 100 мг KCl	интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
7	Тема 7. «Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии». 1. На чём основан принцип определения радиоактивности препаратов расчётным методом? 2. Какие предъявляются требования к эталонным источникам при определении радиоактивности препаратов расчётным методом? 3. Назовите порядок расчёта радиоактивности препаратов расчётным методом. 4. Назовите условия, влияющие на скорость счёта при радиометрии препаратов. 5. Каким образом определяют эффективное расстояние препарата от счётчика. 6. Какие подложки следует использовать при исследовании проб с бета-частицами высоких энергий? 7. Чем пользуются при выборе эффективного времени счёта? 8. С какой целью проводят статистическую обработку результатов радиометрического исследования? 9. Какие виды ошибок используют при проведении статистической обработки результатов радиометрического исследования? 10. Назовите данные, необходимые для вычисления абсолютной и относительной ошибки.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

8	Тема 8. «Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)». 1. Дайте определение дозиметру. 2. Что является основной составной частью индивидуального дозиметра? 3. Как делят дозиметры по характеру применения? 4. Дайте характеристику дозиметров КИД-I и ИД-I. 5. Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-I. 6. Опишите устройство дозиметров Мастер-I и Белла. 7. Что такое предельно допустимая доза (ПДД)? 8. Что такое предел годового поступления радионуклида (ПГП)? 9. Когда принимаются временно допустимые уровни (ВДУ)?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
9	Тема 9. «Решение задач по дозиметрии». 1. Что собой представляет экспозиционная доза? 2. Назовите единицы измерения экспозиционной дозы. 3. Дайте определение поглощенной дозы, её единицы измерения и формулу для её определения. 4. Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения. 5. Дайте определение мощности дозы. 6. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз? 7. Что показывает коэффициент качества излучения?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного

		комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
10	Тема 10. «Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных». 1. Дайте понятие оксалатного и фосфатного методов определения радиоактивности. 2. Что понимают под носителей радиоактивного элемента. 3. С какой целью вводят в пробу носитель? 4. Назовите встречающиеся ошибки измерений. 5. Какие из ошибок измерений более опасны? 6. Дайте определение понятиям: радиочувствительность и радиорезистентность. 7. Что понимают под большими и малыми дозами ионизирующих излучений? 8. Какие клетки и ткани наиболее подвержены действию ионизирующего излучения? 9. Дайте определение понятию гормезис. 10. Перечислите факторы, оказывающие влияние на развитие степени лучевого поражения, тяжести течения и исход. 11. Что обусловливает токсичность радионуклидов? 12. Параметры, влияющие на скорость накопления и выведения радионуклидов из организма. 13. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и с.-х. работников при свежих выпадениях продуктов ядерного деления.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
11	Тема 11. «Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении». 1. Дайте определение лучевой болезни. 2. Сколько степеней тяжести выделяют при острой лучевой болезни? 3. При каких степенях тяжести острой лучевой болезни периоды отсутствуют? 4. Назовите установки для облучения лабораторных животных с целью изучения клинико-гематологических и патоморфологических изменений при лучевой болезни. 5. На какие клинические признаки обращают внимание при обследовании животных при лучевом поражении? 6. Какие патологоанатомические изменения у животного учитывают при макроскопическом исследовании? 7. Сколько степеней тяжести выделяют у острой лучевой болезни? 8. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у лошадей при легкой и крайне тяжелой степенях. 9. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у лошадей при средней и тяжелой степенях. 10. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у крупного рогатого скота при легкой и крайне тяжелой степенях. 11. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у крупного рогатого скота при средней и тяжелой степенях. 12. Опишите клинические признаки хронической лучевой болезни у крупного рогатого скота в соответствие с периодами и степенью тяжести.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной

	13. Опишите острую лучевую болезнь овец (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 14. Опишите острую лучевую болезнь коз (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 15. Опишите острую лучевую болезнь свиней (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 16. Опишите острую лучевую болезнь пушных зверей (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 17. Опишите острую лучевую болезнь кур (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 18. Опишите хроническую лучевую болезнь кур (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 19. Сколько степеней тяжести выделяют при лучевых ожогах? 20. Опишите этиологию, патогенез, клинические признаки и исход при лучевых ожогах.	информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
12	Тема 12. «Системы и методы радиологического контроля объектов ветеринарного надзора. Оценка радиационной обстановки с помощью полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5В, РУП-1». 1. Назовите системы радиологического контроля. 2. В каких масштабах может осуществляться текущий радиационный контроль? 3. С какой целью проводят предупредительный радиационный контроль? 4. Что собой представляют полевые радиометры? Назовите их разновидности. 5. Для чего предназначен рентгенометр ДП-5В. 6. Назовите принципы измерения объектов на радиоактивность радиометром СРП-68-01. 7. Какие научно-практические вопросы решает с.-х. радиоэкология? 8. Назовите факторы, формирующие естественные и искусственные источники ионизирующих излучений. 9. Перечислите звенья сельскохозяйственной пищевой цепочки.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
13	Тема 13. «Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы». 1.Почему грубые корма исследуют 1-2 раза в год, а траву пастбищную – 2 раза в месяц? 2. Назовите сроки отбора проб меда, чая, грибов, ягод, фруктов. 3. Как часто подвергают радиометрии корма и продукты, привозимые из-за рубежа? 4. Назовите основные этапы подготовки проб для радиохимического анализа. 5. Какие температурные режимы используют при озолении пробы? 6. Назовите варианты переработки молока и мяса, загрязнённых радионуклидами. 7. Каковы закономерности поступления радионуклидов в продукцию животноводства?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия

	8. Приведите методику прогнозирования накопления радионуклидов в кормах. 9. Приведите методику прогнозирования накопления радионуклидов в молоке и мясе. 10. Каковы основные принципы нормирования поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных?	различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
14	Тема 14. «Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства». 1. Дайте определение явлению радиоактивности. 2. Дайте понятие экспрессным методам определения радиоактивности объектов ветеринарного надзора, обозначая их достоинства и недостатки. 3. Назовите последовательность определения удельной активности. 4. Какими приборы используют для экспрессного определения УА и ОА гамма- и бета-излучающих нуклидов? 5. Для каких проб используют методы тонкого, промежуточного и толстого слоёв определения радиоактивности. 6. Назовите принципы экспресс-методов радиационного контроля рыночной продукции. 7. Опишите методику прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
15	Тема 15. «Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом». 1. В каком случае бета-активность объектов ветеринарного надзора определяют по зольному остатку пробы? 2. За счёт какого элемента обуславливается суммарная бета-активность проб? 3. Назовите высокотоксичные элементы, образующиеся в результате ядерного	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

	деления. 4. В чём заключается сущность расчётного метода определения радиоактивности препаратов? 5. Назовите приборы, используемые для определения суммарной бета-активности золы пробы. 6 Опишите порядок определения бета-активности золы пробы. 7. На каких радиобиологических эффектах основано применение радиации? 8. В чём состоит сущность метода «меченых» атомов? 9. Приведите примеры использования радиоизотопных и радиоиммунных методов в ветеринарии и растениеводстве	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
16	Тема 16. «Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства». 1. С какой целью применяют спектрометрические методы радиационной экспертизы. В чём их преимущество? 2. Назовите детекторы, используемые в спектрометрах; их достоинства и недостатки. 3. С помощью чего проводят градуировку прибора? 4. Назовите цели и задачи проводимых на загрязнённых территориях ветеринарных мероприятий. 5. Каковы особенности проведения ветеринарных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения среды? 6. Как проводят диагностику инфекционных болезней у облучённых животных? 7. С какой целью проводят сортировку животных в очагах поражения? 9. Назовите порядок проведения предубойной диагностики при острой лучевой болезни. 9. Каковы основные защитные мероприятия, проводимые на загрязнённых радиоактивными веществами территориях?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

Заочная форма обучения

см. методическую разработку: Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Д.М. Максимович. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 23 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

Отдельные темы дисциплины вынесены на самостоятельное изучение. Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, входят в перечень вопросов к устному опросу. Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, план подготовки представлены в методическом издании: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Тема 1 «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений». 1 Дайте определение радиоактивности. 2 Что понимают под ионизирующими излучениями? 3 Что собой представляет процесс ионизации? 4 Назовите электромагнитные ионизирующие излучения. 5 Назовите величины, характеризующие электромагнитные волны. 6 Назовите корпускулярные ионизирующие излучения. 7 Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле? 8 Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений. 9 Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения? 10 Какие два общих свойства характеризуют ионизирующие излучения? 11 Какие типы ядерных превращений существуют? 12 Что происходит в результате альфа-распада? 13 В каких случаях происходит бета позитронный распад? 14 В чём суть ядерных реакций? 15 Встречаются ли в природе реакции синтеза? 16 Дайте понятие наведённой радиоактивности. 17 Дайте характеристику космическим лучам. 18 Перечислите радиоактивные семейства. 19 Что такое искусственные радионуклиды? 20 Дайте определение процессу аннигиляции. 21 Какие элементарные частицы производят наведённую радиоактивность 22 Дайте понятия закрытого и открытого источников ионизирующего облучения. 23 Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма. 24 Дайте понятие предельно допустимой дозе и пределу дозы облучения. 25 Что называют критическим органом? 26 Назовите наиболее уязвимую для облучения систему животного организма. 27 Что подразумевают под радиочувствительностью? 28 С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории? 29 Дайте определение минимально значимой активности. 30 На какие зоны разделяют помещения для работ 1 класса? 31 Назовите требования к помещениям для работ 2-го и 3-го классов. 32 Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения. 33 В каких вариантах может быть использована защита временем? 34 Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями? 35 Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях? 36 Назовите основные принципы техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. 37 Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в

	38 Дайте оценку современной радиационной обстановки в нашей стране. 39 Перечислите основные нормативные документы и общие положения радиационной безопасности. 40 Какие Вы знаете эффективные методы решения проблемы с захоронением радиоактивных отходов	
2	Тема 2 «Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных. Решение задач по дозиметрии. Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)» 1. Что собой представляет экспозиционная доза? 2. Назовите единицы измерения экспозиционной дозы. 3. Дайте определение поглощенной дозы, её единицы измерения и формулу для её определения. 4. Дайте определение дозиметру. 5. Что является основной составной частью индивидуального дозиметра? 6. Как делят дозиметры по характеру применения? 7. Дайте характеристику дозиметров КИД-I и ИД-I. 8. Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения. 9. Дайте определение мощности дозы. 10. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз? 11. Что показывает коэффициент качества излучения? 12 Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-I. 13 Опишите устройство дозиметров Мастер-I и Белла. 14. Что такое предельно допустимая доза (ПДД)? 15 Что такое предел годового поступления радионуклида (ПГП)? 16 Когда принимаются временно допустимые уровни (ВДУ)?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в
3	Тема 3 «Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов. Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора» 1 Какие существуют методы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения? 2 Опишите принцип работы ионизационного и химического методов. 3 Опишите принцип работы фотографического и люминесцентного методов. 5 Дайте определение радиометрии. 6 Какие объекты ветеринарного надзора можно подвергнуть радиометрии? 7 Дайте определение радиометрам. 8 На чём основаны принципы работы колориметрического и калориметрического методов? 9Дайте определение детектору. 10 Опишите принцип работы ионизационной камеры. 11 В чём различия в устройстве ионизационной камеры, пропорционального счётчика и газоразрядного счётчика? 12 Что выражает счётная характеристика газового разряда? 13 Опишите устройство радиометра ДП-100. 14 Опишите порядок работы на радиометре ДП-100. 15 Кокой детектор используется в радиометре Б-3?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о

	16 Для чего предназначен Бета-радиометр РКБ-4-1еМ?	нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в

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; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

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.

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

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 здание выполнено в полном объёме, могут быть допущены несущественные ошибки; - продемонстрировано правильное решение, но допущены недочёты; - продемонстрированы затруднения при формулировании выводов и пояснении выполненного задания; - правильно выполнен анализ, сделаны выводы
Не зачтено	- - материал усвоен не в полном объёме; - практическое задание выполнено наполовину, нарушена последовательность выполнения задания; выполнено несколько разрозненных действий задания верно, но они не образуют правильную логическую цепочку; - допущены отдельные существенные ошибки; - отсутствует аргументация при выполнении задания

Очная форма обучения

Содержание и форма выполнения практического задания приводится в методических указаниях к практическому занятию: Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Максимович Д.М. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 55 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	**Тема 1.** «Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязнённых территориях» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Распределить следующие виды населения по категориям (согласно НРБ-96). Врач рентгенолог; кинолог; врач ультразвуковой диагностики; жители г. Озёрск; сотрудники радиологической лаборатории; обучающийсяы на занятии; обучающийсяы на улице; население, проживающее в горах; шахтёр. **Практическое задание 3:** Составить инструкцию по технике безопасности при работе с радиоактивными веществами.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
2	**Тема 2.** «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Нарисовать в рабочей тетради схему разделения ионизирующего излучения в магнитном поле.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной

	Практическое задание 3: Обобщить теоретический материал по физической характеристике ионизирующих излучений в виде таблицы.	актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
3	**Тема 3.** «Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Построить графики зависимости скорости счёта от напряжения.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
4	**Тема 4.** «Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Решить задачи на определение радиоактивности проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
5	**Тема 5.** «Изучение характера поглощения бета-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления. Расчёт толщины защитного экрана» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Определить слой половинного ослабления бета излучения по уже имеющимся измерениям. **Практическое занятие № 3:** Решить ситуационные задачи по определению активности радиоактивных препаратов.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

6	**Тема 6.** «Градуировка радиометрических приборов с помощью эталонных источников. Приготовление эталонов из KCl и определение толщины слоя препарата» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Решить ситуационные задачи по определению радиоактивности проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
7	**Тема 7.** «Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта. Статистическая обработка результатов радиометрии» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Найти радиоактивность проб расчётным методом по известным данным. Эталоном является KCI в количестве 300 мг. Используется тонкий слой препарата. $P_{эт.}$=1. Результаты расчётов занести в таблицу Известные измерения: $N_{ф.}$ за 20 мин = 400 импульсов $N_{оэт.}$ 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 $N_{об.}$ Рыба за 20 мин = 431 импульсов **Практическое задание 3:** По данным предыдущего задания рассчитать возможные ошибки измерений.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
8	**Тема 8.** «Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Изучить устройство дозиметра гамма-излучения ДКГ-08А. Сделать краткое описание в тетради. **Практическое задание 3:** Измерить естественный радиационный фон в помещениях института ветеринарной медицины.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

9	**Тема 9.** «Решение задач по дозиметрии» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание № 2**: Решить задачи на определение доз ионизирующих излучений.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
10	**Тема 10.** «Определение активности стронция-90 и цезия-137 в молоке, мясе и костях животных» **Практическое задание 1**: Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Решить задачи на определение мощности доз ионизирующего излучения.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
11	**Тема 11.** «Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Зарисовать в тетради клетки крови в норме и при лучевой болезни.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
12	**Тема 12.** «Системы и методы радиологического контроля объектов ветеринарного надзора. Оценка радиационной обстановки с помощью полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5В, РУП-1» **Практическое задание 1**: Оформить словарь терминов по теме.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2

	Практическое задание 1: Решить задачи на расчёт доз и мощности доз ионизирующего излучения.	Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
13	**Тема 13.** «Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы» **Практическое задание 1:** Заполнить бланк сопроводительной в радиологическую лабораторию пробы сена (корнеклубнеплодов, комбикорма). **Практическое задание 2:** Составить АКТ выемки проб (сена корнеклубнеплодов, комбикорма) для исследования на радиоактивность. **Практическое задание 3:** Решить задачи на определение радиоактивность проб молока и мяса.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
14	**Тема 14.** «Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветнадзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в кормах и продукции животноводства» **Практическое задание 1**: Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Решить задачи на определение активности радиоактивных проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
15	**Тема 15.** «Определение суммарной бета-активности кормов, продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Решить задачи на определение активности радиоактивных проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности

		ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
16	**Тема 16** «Спектрометрические методы радиационной экспертизы кормов и продуктов животноводства» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме. **Практическое задание 2:** Решить задачи на определение активности радиоактивных проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

Заочная форма обучения

Содержание и форма выполнения практического задания приводится в методических указаниях к практическому занятию: Максимович Д.М.Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 21 с. – Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

\

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	**Тема** 1 «Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Нарисовать в рабочей тетради схему разделения ионизирующего излучения в магнитном поле. **Практическое задание 3:** Обобщить теоретический материал по физической характеристике ионизирующих излучений в виде таблицы.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в
2	**Тема** 2 «Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных. Решение задач по дозиметрии. Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок	ИД-1.УК-1

	работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по теме **Практическое задание 2:** Изучить устройство дозиметра гамма-излучения ДКГ-08А. Сделать краткое описание в тетради. **Практическое задание 3:** Измерить естественный радиационный фон в помещениях института ветеринарной медицины. **Практическое задание № 4:** Решить задачи на определение доз ионизирующих излучений.	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в
3	**Тема** 3 «Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов. Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы объектов ветнадзора» **Практическое задание 1:** Оформить словарь терминов по изучаемой теме. **Практическое задание 2:** Построить графики зависимости скорости счёта от напряжения. **Практическое задание 3:** Решить задачи на определение радиоактивности проб.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в

4.1.3. Решение задач

Решение задач используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам и разделу дисциплины. Обучающимся выдаются индивидуальные задания, которые они самостоятельно выполняют в письменном виде. Результат оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Примерные задачи для решения и методика их расчёта представлены в сборнике задач: Максимович Д.М. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 36 с. Режимы доступа: https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Для изучения функции щитовидной железы поступил ^{125}I в количестве 5 мКu. 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.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и

2	На сегодняшний день активность ^{131}I составляет 5 мКu. Определить сколько этого радиоизотопа было 2 месяца тому назад, и какова будет его активность через 4 дня, 20 дней и 2 месяца. Т=8,06 сут.	синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
3	Пастбищный корм загрязнён ^{127}Te в количестве 0,5 мКu/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. Т=9,3 часа.	
4	В колхозе имеется комбикорм, загрязнённый ^{134}Cs в количестве 1,5 мкКu/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 х 10-6 Ku/кг). Т=2года.	
5	При закладке силоса зелёная масса травы была загрязнена ^{131}I в количестве 40 мкКu/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. Т= 8,06 сут.	
6	Баранина загрязнена ^{42}K в количестве 10 мкКu/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. Т=12, 3 часа.	
7	Зерновой корм загрязнён ^{210}Po в количестве 65 мкКu/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. Т=139 суток.	
8	На складе хранится 10 ц овечьей шерсти, загрязнённой ^{135}S в количестве 100 мКu. Определить сколько в шерсти было радиосеры 36 часов и 18 дней тому назад и сколько её останется через 6 месяцев и 218 дней. Т=87,4 суток.	
9	На сегодняшний день загрязнение грубого корма ^{140}Ba составляет 12 мкКu/кг. Определить сколько было радиобария в корме 2 недели тому назад, и сколького его останется через 7 суток, 3 недели и 1,5 месяца. Т=13 суток.	
10	На сегодняшний день активность ^{32}P составляет 100 Ku. Определить сколько этого изотопа было 10 дней и 3 недели тому назад, и сколько его останется через 72 часа и 3 месяца. Т= 14,3 суток.	
11	Радиоактивный эталон ^{137}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 через18 месяцев и 15 лет. Т=30 лет.	
12	Во фляге 40 л молока, которое загрязнено ^{24}Na в количестве 19800 Бк. Определить сколько радиоактивного натрия в молоке было 3 часа и сутки тому назад, и сколько его останется через 3,5 часа и 6 часов. Можно ли его использовать в пищу людям (ПДУ загрязнения молока 375 Бк/л). Т=15 часов.	
13	Для диагностических исследований получено радиоактивный изотоп ^{59}Fe в количестве 2 мКu. Определить сколько останется этого изотопа через 15 дней, 3 месяца и 1 год, и сколько его было 36 часов тому назад. Т= 44,5 суток	
14	Туша говяжьего мяса массой 233 кг загрязнена ^{134}Cs в количестве 26,5 мкКu. 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 месяц 8 х 10-8 Ku/кг)? Т=2 года.	
15	Радиоактивный эталон, изготовленный из ^{60}Co, имеет на сегодняшний день активность 18000 расп./мин. Определить, какова была его активность 24 месяца тому назад и чему она будет равная через 6 месяцев, 5 лет и 6,5 лет. Т=5,3 года.	
16	На сегодняшний день загрязнение зернового корма ^{106}Ru составляет 18 мКu. Определить сколько этого радиоизотопа было 2 месяца и 1 год тому назад и ,сколько его останется через 15 суток и 6 месяцев. Т=2 года.	
17	Имеется радиоизотоп ^{60}Co в количестве 50 мКu. Определить сколько останется этого радиоизотопа через 4 месяца, 1,5 года и 9 лет и сколько его было 18 месяцев тому назад. Т=5,3 года.	
18	В хозяйстве имеется 5 ц сена, загрязнённого ^{131}I в количестве 20 мКu. 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 мкКu/кг; для мясных – 10 мкКu/кг). Т=8,06 суток.	

19	Солома загрязнена ^{32}P в количестве 78 мкКu/кг. Определить сколько его было в соломе 7 дней и 2 месяца тому назад, а также сколько будет через 1 месяц и 115 дней. Т=14,3 суток.	
20	Комбикорм загрязнён ^{143}Ce в количестве 500 мкКu/кг. Определить сколько было церия 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 х 10-8 Ku/кг)? Т=33,4 часа.	
21	Радиоактивный Cs на сегодняшний день имеет активность 1 мКu. Определить чему была равна активность 6 месяцев тому назад, а также, какова будет активность через 18 месяцев, 6,5 лет и 15 лет. Т=30 лет.	
22	При закладке силоса зелёная масса травы была загрязнена ^{124}Sb в количестве 3 мкКu/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. Т= 60,1 суток.	
23	Имеется радиоизтоп ^{82}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. Т=36 часов.	
24	Загрязнение ^{45}Ca сгущенного молока составляет 0,5 мкКu/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 х 10-8 мкКu/кг). Т=163 суток.	
25	Для лечения больных поступил радиоактивный изотоп ^{198}Au в количестве 0,1 мКu. Сколько этого радиоизотопа было 5 суток тому назад и сколько его останется через 26 часов, 4 суток и 8 суток. Т=64 часа.	
26	На 1 июля 2008 года активность ^{125}I составила 25 мКu. Вычислить сколько его было 36 часов и 2 месяца тому назад и сколько его будет 1 октября 2008 года и 1 января 2009 года. Т=60 суток.	
27	Для исследований поступил радиоактивный изотоп ^{198}Au в количестве 10 мКu. Какова была его активность 1,5 месяца тому назад и сколько останется этого радиоизотопа через 26 часов, 10 суток и 1 месяц. Т=64 часа.	
28	Активность радиоизотопа ^{60}Co составляет 70 мКu. Определить сколько этого радиоизотопа было 6 месяцев и 2 года тому назад и сколько его останется через 90 дней и 10 лет. Т=5,3 года.	
29	На сегодняшний день активность ^{131}I составляет 65 мКu. Определить сколько этого изотопа останется через 120 часов и 56 суток, а также сколько его было 15 дней и 3 месяца тому назад. Т=8,06 суток.	
30	Имеется радиоизотоп ^{82}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. Т=36 часов.	
31	Определить величину экспозиционной дозы в единицах системы СИ, если в 1 см3 воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1. 2,08х109 2. 0,26х107 3. 3,28х104 4. 0,52х103	
32	Вычислит суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы составили: от γ-излучения – 15 рад, α-излучения – 5 рад, от быстрых n – 2 Гр и от β-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 γ-излучения в единицах СИ, если в 1 см3 воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1. 0,52х106 2. 6,24х1010 3. 8,32х1011	
35	Рассчитать эквивалентную дозу в Зв, полученную биологическим объектом при α-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 А/кг 4. 7 МА/кг	

37	Определить величину экспозиционной дозы γ-излучения во внесистемных единицах, если в 1 см3 воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1. 7,28х1015 2. 0,52х109 3. 3,16х103 4. 0,26х106	
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 γ-фон в R/ч, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 1,29х10-3 А/кг 2. 7,74х106 А/кг 3. 2,58х109 А/кг	
41	Определить количество пар ионов (п.и.), образующихся в 1 см3 воздуха при н.у., если при исследовании желудка собаки экспозиционная доза рентгеновских лучей была равна: 1. 3,35х10-8 Кл/кг 2. 1,55х102 R 3. 5,16х10-5 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 α-излучения для воздушной среды во внесистемных единицах, если мощность экспозиционной дозы составила: 1. 2,06х102 R/ч 2. 7,74х10-5 А/кг 3. 9,03х104 А/кг	
45	Определить число пар ионов, образующихся в 1 см3 воздуха, образующихся при н.у., если при облучении растений γ-лучами, поглощённая доза составила: 1. 40х107 Гр 2. 8 Мрад 3. 280 нГр	
46	Определить экспозиционную дозу в рентгенах, создаваемую при рентгенодиагностике опухоли у животного, если она равна: 1. 10,3х10-5 Кл/кг 2. 12,29х105 Кл/кг 3. 6,45х102 Кл/кг	
47	Определить уровень радиации на местности в R/ч, если мощность поглощённой дозы равна: 1. 50 Гр/ч 2. 18 мкГр/ч 3. 37 рад/ч	
48	Вычислить поглощённую дозу в единицах СИ, если при облучении животного β-излучением при н.у. в 1 см3 воздуха образуется следующее количество пар ионов: 1. 0,52х109 2. 4,16х1010 3. 8,32х1013	
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 1см3 воздуха при н.у. образуется следующее количество пар ионов: 1. 1,37х103 2. 5,28х1012 3. 4,16х1015	
52	Определить мощность эквивалентной дозы γ-излучения в единицах СИ, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы составила: 1. 235 мкR/ч 2. 75 мR/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 γ-излучения, создаваемой в биологическом объекте, равна: 1. 1,29 мR/ч 2. 7,26 мкR/ч 3. 17,9х10-4 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 мR 3. 39х10-2 Кл/кг	
57	Определить поглощённую дозу α-излучения для воздушной среды во внесистемных единицах, если экспозиционная доза составила: 1. 12,9х10-4 Кл/кг 2. 9,03х10-1 Кл/кг 3. 15,48х105 R	
58	Определить поглощённую дозу β-излучения для биологического объекта во внесистемных единицах, если экспозиционная доза составила: 1. 72,93х10-4 Кл/кг 2. 390х10-3 Кл/кг 3. 15х108 R	
59	Рассчитать мощность эквивалентной дозы α-излучения во внесистемных единицах, создаваемой в биологическом объекте, если мощность экспозиционной дозы равна: 1. 29 сА/кг 2. 58 мR/ч 3. 65х102 А/кг	
60	Вычислить суммарную эквивалентную дозу, полученную биологическим объектом от смешанного источника излучения, если поглощённые дозы составили: от β-излучения – 10 Гр, от α-излучения – 700 рад, от γ-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. 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. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных, уровень высшего образования специалитет, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. / Д.М. Максимович – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 26 с. Режимы доступа https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9949 заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	**Раздел 1. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами**	
	1. Что является предметом изучения ветеринарной радиобиологии? Какие задачи стоят перед данной наукой? 2. Опишите этапы развития радиобиологии. 3. Дайте оценку современной радиационной обстановки в нашей стране. 4. Опишите существующие методы дезактивации радиоактивных отходов. 5. Каким образом осуществляют сбор радиоактивных отходов. 6. Назовите варианты утилизации радиоактивных отходов. 7. Какие проблемы стоят в настоящее время переде радиобиологией? 8. Какое открытие совершили супруги Кюри? 9. Над какой проблемой работал Анри Беккерель? 10. Как и кем были открыты рентгеновские лучи?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
	1. Дайте понятия закрытого и открытого источников ионизирующего облучения. 2. Дайте понятие внешнего и внутреннего облучения организма. 3. Какие Вы знаете эффективные методы решения проблемы с захоронением радиоактивных отходов? 4. Что называют критическим органом? 5. Назовите наиболее уязвимую для облучения систему животного организма. 6. Что подразумевают под радиочувствительностью? 7. Что подразумевают под радиорезистентностью? 8. Назовите средства индивидуальной защиты при работе с различными видами радиоактивных веществ. 9. Назовите общие средства безопасности при работе с радиоактивными источниками. 10. Перечислите основные способы защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. Перечислите основные нормативные документы и общие положения радиационной безопасности. 2. Дайте понятие предельно допустимой дозе и пределу дозы облучения. 3. С какой целью создаются ветеринарные и научно-производственные лаборатории? 4. Дайте определение минимально значимой активности. 5. На какие зоны разделяют помещения для работ 1 класса? 6. Назовите требования к помещениям для работ 2-го и 3-го классов. 7. В каких вариантах может быть использована защита временем? 8. Что может быть использовано в качестве поглотителей при работе с альфа-, бета- и гамма-излучениями? 9. Что строго запрещено по технике безопасности в радиологических лабораториях? 10. К какой категории населения относимся мы согласно НРБ-99?	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
2	**Раздел 2. Физические основы радиобиологии**	
	1 Дайте определение радиоактивности. 2 Что понимают под ионизирующими излучениями? 3. 3 Что собой представляет процесс ионизации? 4 Назовите электромагнитные ионизирующие излучения. 5 Назовите величины, характеризующие электромагнитные волны. 6 Назовите корпускулярные ионизирующие излучения. 7 Как ведут себя ионизирующие излучения в электромагнитном поле? 8 Опишите различия в происхождении рентгеновского и гамма излучений. 9 Чем объясняется низкая ионизирующая способность гамма-излучения? 10 Какие два общих свойства характеризуют ионизирующие излучения?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

	1. Дайте рабочую характеристику ионизационного счётчика. 2. Дайте рабочую характеристику пропорционального счётчика. 3. Дайте рабочую характеристику газоразрядного счётчика. 4. Что понимают под большими и малыми дозами ионизирующих излучений? 5. Какие клетки и ткани наиболее подвержены действию ионизирующего излучения? 6. Дайте определение понятию гормезис. 7. Перечислите факторы, оказывающие влияние на развитие степени лучевого поражения, тяжести течения и исход. 8. Опишите взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. 9. Опишите взаимодействие корпускулярного излучения с веществом. 10. Дайте краткую характеристику типам ядерного превращения.	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. Что такое предельно допустимая доза (ПДД)? 2. Что такое предел годового поступления радионуклида (ПГП)? 3. Когда принимаются временно допустимые уровни (ВДУ)? 4. Опишите строение атома. 5. Дайте характеристику электрону. 6. Дайте характеристику протону. 7. Дайте характеристику нейтрону и нейтрино. 8. В чем сущность Закона радиоактивного распада? 9. Назовите единицы измерения активности. 10. Дайте понятие радиоаткинвоти.	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
3	**Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений**	
	1 Что собой представляет экспозиционная доза? Назовите единицы измерения экспозиционной дозы. 2 Дайте определение поглощенной дозы, её единицы измерения и формулу для её определения. 3 Дайте определение эквивалентной дозы, формулу и единицы измерения. 4 Дайте определение радиометрии. 5 Какие объекты ветеринарного надзора можно подвергнуть радиометрии? 6 Дайте определение радиометрам. 7 Опишите устройство радиометра ДП-100. 8 Опишите порядок работы на радиометре ДП-100. 9 Кокой детектор используется в радиометре Б-3? 10 Для чего предназначен Бета-радиометр РКБ-4-1еМ?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
	1. Что называют слоем половинного ослабления? 2. Какое практическое значение имеет определение слоя половинного ослабления? 3. Что показывает линейный коэффициент ослабления? 4. Дайте определение эффективности счёта. Дайте определение дозиметру. 5. Что является основной составной частью индивидуального дозиметра? 6. Как делят дозиметры по характеру применения? 7. Дайте характеристику дозиметров КИД-I и ИД-I. 8. Опишите принцип работы дозиметра ИФКУ-I. 9. Опишите устройство дозиметров Мастер-I и Белла. 10. Какие подложки следует использовать при исследовании проб с бета-частицами высоких энергий?	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. Дайте определение мощности дозы. 2. Какие единицы измерения имеют мощности экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз? 3. Что показывает коэффициент качества излучения? 4. Дайте определение эталонному источнику, где их изготавливают? 5. На чём основан принцип определения радиоактивности препаратов	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных

	расчётным методом? 6. Какие предъявляются требования к эталонным источникам при определении радиоактивности препаратов расчётным методом 7. Назовите условия, влияющие на скорость счёта при радиометрии препаратов. 8. . Чем пользуются при выборе эффективного времени счёта? 9. С какой целью проводят статистическую обработку результатов радиометрического исследования? 10. Какие виды ошибок используют при проведении статистической обработки результатов радиометрического исследования?	правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
4	**Раздел 4. Лучевые поражения**	
	1 Дайте определение лучевой болезни. 2 Сколько степеней тяжести выделяют при острой лучевой болезни? 3 При каких степенях тяжести острой лучевой болезни периоды отсутствуют 4 Назовите установки для облучения лабораторных животных с целью изучения клинико-гематологических и патоморфологических изменений при лучевой болезни. 5 Назовите основные теории механизма биологического действия. 6 В чем сущность теории мишени и попаданий? 7 В Чем сущность стохастической теории? 8 На какие клинические признаки обращают внимание при обследовании животных при лучевом поражении? 9 Какие патологоанатомические изменения у животного учитывают при макроскопическом исследовании? 10 Сколько степеней тяжести выделяют у острой лучевой болезни?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
	1. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у лошадей при легкой и крайне тяжелой степенях. 2. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у лошадей при средней и тяжелой степенях. 3. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у крупного рогатого скота при легкой и крайне тяжелой степенях. 4. Опишите клинические признаки острой лучевой болезни у крупного рогатого скота при средней и тяжелой степенях. 5. Опишите клинические признаки хронической лучевой болезни у крупного рогатого скота в соответствие с периодами и степенью тяжести. 6. Опишите острую лучевую болезнь овец (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 7. Опишите острую лучевую болезнь коз (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 8. Опишите острую лучевую болезнь свиней (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 9. Опишите острую лучевую болезнь пушных зверей (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести). 10. Опишите острую и хроническую лучевую болезнь кур (клинические признаки в соответствии с периодами и степенью тяжести).	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. В каких случаях возникает острая лучевая болезнь? 2. В каких случаях возникает хроническая лучевая болезнь? 3. При каких дозах (при внешнем и внутреннем облучении) возникает острая лучевая болезнь легкой степени? 4. При каких дозах (при внешнем и внутреннем облучении) возникает острая лучевая болезнь средней степени? 5. При каких дозах (при внешнем и внутреннем облучении) возникает острая лучевая болезнь тяжелой степени? 6. При каких дозах (при внешнем и внутреннем облучении) возникает острая лучевая болезнь крайне тяжелой степени? 7. При какой дозе возникает хроническая лучевая болезнь? 8. Дайте понятие сочетанным поражениям. 9. Что понимают под комбинированными поражениями? 10. Что понимают под отдаленными последствиями?	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в

		соответствии с ними
4	**Раздел 5. Основы радиоэкологии**	
	1. Дайте определение радиоэкологии. 2. Какие научно-практические вопросы решает радиоэкология? 3. Назовите факторы, формирующие естественные и искусственные источники ионизирующих излучений. 4. Какие существуют источники радиоактивного загрязнения окружающей среды? 5. Опишите физико-химическое состояние радионуклидов в воде. 6. Опишите физико-химическое состояние радионуклидов в почве. 7. Опишите физико-химическое состояние радионуклидов в кормах. 8. Опишите физико-химическое состояние радионуклидов в органах и тканях животных. 9. Перечислите звенья сельскохозяйственной пищевой цепочки. 10. Каковы закономерности поступления радионуклидов в продукцию животноводства?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
	1. Назовите цели и задачи проводимых на загрязнённых территориях ветеринарных мероприятий. 2. Каковы особенности проведения ветеринарных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения среды? 3. Как проводят диагностику инфекционных болезней у облучённых животных? 4. В чем сущность агрохимических мероприятий по снижению содержания радионуклидов. 5. В чем сущность агротехнических мероприятий по снижению содержания радионуклидов. 6. В чем сущность зооветеринарных мероприятий по снижению содержания радионуклидов. 7. Каковы особенности ведения сельскохозяйственного производства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков? 8. Каковы особенности ведения сельскохозяйственного производства в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков? 9. В чем опасность молодых продуктов ядерного деления? 10. В чем опасность долгоживущих радионуклидов?	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. Приведите методику прогнозирования накопления радионуклидов в кормах. 2. Приведите методику прогнозирования накопления радионуклидов в молоке и мясе. 3. Каковы основные принципы нормирования поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных? 4. Назовите среднегодовую дозу для человека на гонаду и скелет. 5. Что собой представляют полевые радиометры? Назовите их разновидности. 6. Для чего предназначен рентгенометр ДП-5В. 7. Назовите принципы измерения объектов на радиоактивность радиометром СРП-68-01. 8. Каким образом можно наиболее точно составить прогноз поступления радионуклидов в растения? 9. С какой целью проводят прогнозирование и премирование поступления радионуклидов в растения? 10. Как поступают с молоком и мясом при их загрязнении радионуклидами?	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
4	**Раздел 6. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора**	
	1. С какой целью проводят сортировку животных в очагах поражения? 2. Назовите порядок проведения предубойной диагностики при острой лучевой болезни. 3. Каковы основные защитные мероприятия, проводимые на загрязнённых радиоактивными веществами территориях? 4. Дайте определение явлению радиоактивности.	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения

	5. Дайте понятие экспрессным методам определения радиоактивности объектов ветеринарного надзора, обозначая их достоинства и недостатки. 6. Для каких проб используют методы тонкого, промежуточного и толстого слоёв определения радиоактивности. 7. Назовите принципы экспресс-методов радиационного контроля рыночной продукции. 8. С какой целью проводят ветеринарную радиометрическую экспертизу? 9. Какие требования предъявляются к отбору проб для радиометрической экспертизы? 10. В чем сущность радиохимического анализа?	поставленных задач
	1. В каком случае бета-активность объектов ветеринарного надзора определяют по зольному остатку пробы? 2. За счёт какого элемента обуславливается суммарная бета-активность проб? 3. Назовите высокотоксичные элементы, образующиеся в результате ядерного деления. 4. В чём заключается сущность расчётного метода определения радиоактивности препаратов? 5. Назовите приборы, используемые для определения суммарной бета-активности золы пробы. 6. Опишите порядок определения бета-активности золы пробы. 7. Назовите последовательность определения удельной активности. 8. Какими приборы используют для экспрессного определения УА и ОА гамма- и бета-излучающих нуклидов? 9. Опишите методику прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных? 10. какой целью применяют спектрометрические методы радиационной экспертизы. В чём их преимущество?	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности
	1. Назовите системы радиологического контроля. 2. В каких масштабах может осуществляться текущий радиационный контроль? 3. С какой целью проводят предупредительный радиационный контроль? 4. .Почему грубые корма исследуют 1-2 раза в год, а траву пастбищную – 2 раза в месяц? 5. Назовите сроки отбора проб меда, чая, грибов, ягод, фруктов. 6. Как часто подвергают радиометрии корма и продукты, привозимые из-за рубежа? 7. Назовите основные этапы подготовки проб для радиохимического анализа. 8. Какие температурные режимы используют при озолении пробы? 9. . Назовите детекторы, используемые в спектрометрах; их достоинства и недостатки. 10. С помощью чего проводят градуировку прибора?	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними
4	**Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии**	
	1. Каким образом проводят радиационное обезвреживание навоза и навозных стоков? 2. Какие элементы используют в качестве источников радиации? 3. Какие радиационные технологии используют в кормопроизводстве? 4. Опишите, каким образом используют радиацию для приготовления вакцин. 5. Каким образом осуществляют консервирование продукции животноводства с помощью радиации?	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
	6. На каких радиобиологических эффектах основано применение радиации? 7. В чём состоит сущность метода «меченых» атомов? 8. Приведите примеры использования радиоизотопных и радиоиммунных методов в ветеринарии и растениеводстве. 9. На чем основаны методы определения состава тела животного без убоя?	ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в

	10. Какое дозы используют при обезвреживании жидкой фракции навоза?	профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

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; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет с оценкой

Зачет с оценкой является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» / «удовлетворительно», «зачтено» / «хорошо», «зачтено» / «отлично», или «не зачтено» / «неудовлетворительно».

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 , заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Формы 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.

Оценка «зачтено» / «удовлетворительно», «зачтено» / «хорошо», «зачтено» / «отлично», 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 α- и β-электронного распадов. 6. Виды β-позитронного распада и электронного К-захвата. 7. Ядерные реакции (деления, синтеза, активации). Их практическое применение. 8. Взаимодействие α- и β-излучения с веществом (формы потери энергии в поглотителе). 9. Взаимодействие γ-квантов с веществом (фотоэффект, Комптоновский эффект, образование пар). 10. Характеристика основных радиоактивных семейств (урана-радия, актиноурана, тория). 11. Технологические способы переработки загрязнённой радионуклидами животноводческой продукции. 12. Характеристика R-излучения и α-излучения по схеме. 13. Характеристика γ-излучения и β-излучения по схеме.. 14. Методы, лежащие в основе работы детекторов: ионизационный и калориметрический. 15. Методы, лежащие в основе работы детекторов: колориметрический, цериевый и фотографический. 16. Методы, лежащие в основе работы детекторов: полупроводниковый, ферросульфатный и сцинтилляционный. 17. Дозиметры ИФКУ-I ИД-I, ИД-II и Белла (назначение, устройство и принцип работы). 18. Понятие о радиометрах, их назначение и классификация. 19. Радиометры ДП-100 и СРП-68-01 (назначение, устройство и принцип работы). 20. Радиометры Б-3 и РКБ-4-1еМ (назначение, устройство и принцип работы). 21. Понятие о спектрометрах, их назначение и классификация. Устройство и порядок работы на сцинтилляционном γ-спектрометре. 22. Условия радиометрии, влияющие на скорость счёта препарата (вид излучения, расстояние, тип счётчика и плотность материала подложки). 23. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов растениеводства для радиохимического анализа и радиометрии. 24. Правила, сроки и нормы отбора проб продуктов животноводства для радиохимического анализа и радиометрии. 25. Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами. 26. Устройство, оборудование и назначение ветеринарных и научно-производственных радиологических лабораторий. 27. Основные цели и задачи радиационной безопасности. Типы источников излучения. 28. Источники природного радиационного фона (космические лучи, природные радиоактивные вещества). 29. Источники искусственного радиационного фона (продукты атомного и термоядерного взрывов). Классификация радиоактивных осадков при	ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними

	атмосферных выпадениях. 30. Перемещение радиоактивных веществ в биосфере. Источники ТИРФ. 31. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой молодыми ПЯД (в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков). 32. Ведение сельскохозяйственного производства на территории, загрязнённой долгоживущими ПЯД (в отдалённый период после выпадения радиоактивных осадков). 33. Мероприятия по снижению содержания долгоживущих радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, продуктах питания и в кормах для животных (агрохимические, агротехнические и зоотехнические). 34. 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.) 35. Понятие о биологическом действии ионизирующих излучений. Особенности и механизм действия ионизирующей радиации (основные теории и гипотезы). 36. Острая лучевая болезнь (степени и периоды). 37. Радиотоксикология, как наука. Факторы, обусловливающие токсичность инкорпорированных радионуклидов (физические и химические). 38. Пути поступления радиоактивных веществ в организм и их распределение в нём. 39. Накопление радиоактивных веществ в организме, их выведение и методы ускорения выведения из организма. 40. Радиоэкология, её проблемы и задачи. Миграция радиоактивных веществ по кормовым и трофическим цепям. 41. Использование продуктивных животных, подвергшихся радиационному воздействию. 42. Дезактивация молока и мяса, загрязнённых радиоактивными веществами. Влияние технологической обработки продуктов и сырья животного происхождения на содержание радиоактивных веществ. 43. Дезактивация фуража и воды. Обеззараживание и захоронение радиоактивных отходов. 44. Цели прогнозирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства. Прогноз поступления радионуклидов в продукцию животноводства. 45. Цели нормирования поступления радионуклидов в организм животных. Основные принципы нормирования содержания радионуклидов в организме продуктивных животных и их продукции. 46. Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции. 47. Понятие об ионизирующем излучении. Характеристика нейтронного излучения по схеме. 48. Дозиметрия, её цели и задачи. Понятие о дозе. 49. Доза экспозиционная, мощность экспозиционной дозы (определение, формулы, единицы измерения). 50. Доза поглощённая, мощность поглощённой дозы (определение, формулы, единицы измерения). 51. Доза эквивалентная, мощность эквивалентной дозы (определение, формулы, единицы измерения). 52. Категории облучаемых лиц. Понятие о ПД и ПДД. Понятие о критическом органе. Группы критических органов при внешнем облучении. 53. Понятие о дозиметрах, их назначение и классификация. 54. Дозиметры КИД-I, Мастер-I и СЗБ-04 (назначение, устройство и принцип работы). 55. Радиометрия, её цели и задачи. Понятие о радиоактивном веществе и его активности. Период полураспада. 56. Закон радиоактивного распада (определение, формулы расчёта активности с помощью логарифма и по Верховской). 57. Характер поглощения β-излучения в веществе. Определение слоя	

	половинного ослабления. 58. Подготовка проб растениеводства и животноводства для радиохимического анализа. 59. Средства защиты, используемые при работе с радиоактивными источниками. 60. Способы защиты, используемые при работе с источниками ионизирующих излучений.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	**Критерии оценивания**
Зачтено / 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Зачтено / 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Зачтено / 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Не зачтено / 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация……. 72
2. Тестовые задания...……. 82
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий……. 95

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 36.00.00 Ветеринария и зоотехния.
Направление подготовки – 36.05.01 Ветеринария.
Направленность – Диагностика, лечение и профилактика болезней животных.

1.2 Нормативное основание отбора содержания

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.09.2017 г., № 982.
Профессиональный стандарт «Работник в области ветеринарии», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 712н.

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	20
ПК-1	Способность выполнять ветеринарно-санитарные требования к процессу вскрытия животных, проводить посмертное диагностическое исследование животных, лабораторные и специальные исследования для постановки диагноза	20
Всего		40

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	20
ОПК-2	Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных,	ИД-1. ОПК-2 Выполняет ветеринарно-санитарные требования к процессу вскрытия животных при посмертном диагностическом исследовании животных, а также лабораторные и специальные исследования для постановки диагноза	20

	генетических и экономических факторов		
ОПК-3	Способен осуществлять и совершенствовать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними	20

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
УК-1	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа	Базовый	3

			из четырёх предложенных и обоснованием ответа		
		5	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		8	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		9	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		10	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление	Повышенный	5

			соответствия		
		13	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		15	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		16	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		17	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		18	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ОПК-2	ИД-1. ОПК-2 Выполняет ветеринарно-санитарные требования к процессу вскрытия животных при посмертном диагностическом исследовании животных, а также лабораторные и специальные исследования для постановки диагноза	21	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		22	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием	Базовый	3

			ответа		
		23	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		24	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		25	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		26	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		27	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		28	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		29	Задание закрытого	Повышенный	5

			типа на установление соответствия		
		30	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		31	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		32	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		33	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		34	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		35	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		36	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		37	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		38	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		39	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		40	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
ОПК-3	ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и	41	Задание комбинированного типа с выбором одного	Базовый	3

	достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними		правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа		
		42	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		43	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		44	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		45	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		46	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из	Базовый	3

			предложенных с обоснованием выбора ответов		
		47	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		48	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		49	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		50	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		51	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		52	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		53	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		54	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		55	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		56	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на	Полное совпадение с верным

	установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2 Тестовые задания

ИД – 1 УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Задание 1.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

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

Задание 2.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Явление радиоактивности впервые открыл учёный:
А) Анри Беккерель
Б) Вильгельм Конрад Рентген
В) Мария Складовская-Кюри
Г) Пьер Кюри

Задание 3.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия.
А) Анри Беккерель и Пьер Кюри
Б) Вильгельм Конрад Рентген и Мария Складовская
В) Мария Складовская-Кюри и Пьер Кюри
Г) Анри Беккерель и Вильгельм Конрад Рентген

Задание 4.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл:
А) Х-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке
Б) естественную радиоактивность урана, проявляющуюся в самопроизвольном испускании невидимых лучей
В) радиоактивные свойства полония
Г) радиоактивные свойства радия

Задание 5.
Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Основными способами защиты при работе с радиоактивными веществами являются:
А) расстояние
Б) промежуток времени
В) ионизация
Г) концентрация

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Основными средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами являются:
А) халаты
Б) комбинезоны
В) противогазы
Г) нарукавники

Задание 7.
Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Учёные, открывшие и описавшие радиоактивные свойства полония и радия.
А) Анри Беккерель
Б) Мария Складовская
В) Пьер Кюри
Г) Вильгельм Конрад Рентген

Задание 8.
Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.
В ядре изотопа азота $_{7}N^{15}$.

1) число протонов – 15
2) число нейтронов – 7
3) число протонов – 7
4) **число нейтронов - 8**

Задание 9.
Расположите следующие изотопы в порядке уменьшения их активности при одинаковых количествах:
1) ^{31}I (8,05 сут.)
2) ^{40}K (1,3×109лет)
3) ^{14}C (5500 лет)
4) ^{32}P (14,3 сут.)
5) ^{37}Cs (30 лет)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	5	3	2

Задание 10.
Расположите ионизирующие излучения в порядке повышения проникающей способности:

1) γ-излучение;
2) α-излучение;
3) β-излучение.
4) рентгеновское излучение
5) нейтронное излучение

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2	3	4	5	1

Задание 11.

Расположите следующие изотопы в порядке уменьшения продолжительности воздействия на объекты:
1) ^{31}I (8,05 сут.)
2) ^{40}K (1,3×109лет)
3) ^{14}C (5500 лет)
4) ^{32}P (14,3 сут.)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	1	3	2

Задание 12.
Расположите радиоизотопы в порядке увеличения продолжительности их жизни::
1) стронций -90
2) йод-131
3) цезий-139
4) калий-40

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2	1	3	4

Задание 13.
Установите соответствие излучения с материалом, обеспечивающим защиту: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Функции	Определения
А) альфа-излучение	1) бетон
Б) бэта-излучение	2) свинец
В) гамма- излучение	3) алюминий
Г) рентгеновское излучение	4) бумага

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
4	**3**	**2**	**1**

Задание 14.
Установите соответствие название энергии электромагнитного излучения с его вызываемым эффектом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Энергия электромагнитного излучения	Вызываемый эффект

А) до 100 КэВ;	1)эффект Комптона;
Б) 100 КэВ – 1,02 МэВ;	2) фотоэффект;
В) более 1,02 МэВ	3) ядерные реакции
Г) несколько МэВ	4) возникновение электронно-позитронных пар

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	**1**	**4**	**3**

Задание 15.
Установите соответствие излучения и их характерситики: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Излучение	Характеристика
А) нейтронное	1) может проникать внутрь ядер атомов
Б) электромагнитное	2) является вторичным излучением
В) γ-излучение	3) не относится к корпускулярному излучению;
Г) β- – излучение	4) способно вызывать фотоэффект, эффект Комптона, образование электронно-позитронных пар, ядерные реакции

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
1	**3**	**4**	**2**

Задание 16.
Установите соответствие типов ядер и характеристики: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Типы ядер	Описание
А)Изомеры	1) одинаковое число протонов, но разное число нейтронов
Б) Изотоны	2) одинаковые массовые числа, но разные зарядовые числа
В)Изобары	3) одинаковое число нейтронов, но разное число протонов
Г)Изотопы	4) одинаковые числа протонов и нейтронов и их суммы, но разную способность к радиоактивности

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

4	3	2	1

Задание 17.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Радиоактивные вещества могут поступать в воду открытых и закрытых водоемов из почвы, грунта, воздуха вместе с осадками, а также с отходами, содержащими радиоактивные вещества. Опишите этапы оценки радиоактивности воды.
Задание 18.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Процесс дезактивации, обратный процессу радиоактивного загрязнения, связан с удалением радионуклидов с обрабатываемых объектов. В случае поверхностного загрязнения дезактивация ограничивается удалением с поверхности радиоактивных веществ, которые закреплялись на ней в результате адгезии, адсорбции молекул и ионов изотопов. Опишите жидкостные способы дезактивации.
Задание 19.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Система радиационной безопасности в НРБ-99 базируется на трех главных принципах: • принцип нормирования - непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения; • принцип обоснования - запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением; • принцип оптимизации - поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения. Ак реализуется принцип нормирования?

Задание 20.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Основной радионуклид, аккумулирующийся в молочных продуктах – цезий-137. После сепарирования цельного коровьего молока до 90 % радионуклидов остается в сыворотке и обрате. Укажите безопасный способ использования молока.

ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности

Задание 21.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Под дозой излучения понимается количество:
1) поглощённых частиц атомами и молекулами облучаемого вещества
2) <u>поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества</u>
3) тепловой энергии ионизирующего излучения, воздействующей на атомы и молекулы облучаемого вещества
4) возбуждённых атомов и молекул в облучаемом веществе

Задание 22.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Поглощённая доза излучения определяется:

1) отношением энергии излучения, поглощённой в некотором объёме
2) поглощённой энергией в единице массы облучаемого вещества
3) как плотность потока частиц
4) как ионизация воздуха под воздействием излучения

Задание 23.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Формула, использующаяся при расчёте мощности поглощённой дозы:

1) $Р_{-п-} = Д : t$
2) $Р_{-п-} = Р_{-э-} \times К$
3) $Р_{-экв.-} = Р_{-п-} \times КК$
4) $Р_{-п-} = Р_{-экв.-} \times К$

Задание 24.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Формула для определения эквивалентной дозы:

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

Задание 25.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Единицы измерения экспозиционной дозы:

1) Кл/кг
2) Гр
3) рад
4) Зв
5) Ки

Задание 26.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Переход Cs в молоко и мясо коров снижается при

1) стойловом содержании;
2) при содержании на естественным лугах;
3) при содержании на культурных пастбищах;
4) при добавлении в рацион богатых калием кормов.
5) при использовании в рационе сорбентов.

Задание 27.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Наиболее эффективным способом дезактивации мяса является:

1) жарение;
2) вяление;
3) копчение;
4) вываривание

5) слив отвара после варки

Задание 28.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

При радиоактивном загрязнения в пищу лучше использовать рыбу (несколько ответов):

1) пресноводную;
2) морскую;
3) жареную,
4) вяленую;
5) отварную;

Задание 29.

Установите правильную последовательность этапов ветеринарной судебной экспертизы мяса:

1) отбор проб мяса для экспертизы;
2) бактериологический анализ;
3) биохимические исследования;
4) органолептическое исследование;
5) заключение по результатам ветеринарной судебной экспертизы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5

Задание 30.

Установите правильную последовательность мяса по снижению радионуклидов:

1) свинина;
2) баранина;
3) говядина;
4) птица;
5) кролик.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2	3	4	5	1

Задание 31.

Установите правильную последовательность этапов ветеринарной экспертизы мёда:

1) отбор проб мёда для экспертизы;
2) определение наличий фальсификаций;
3) физико-химические исследования;
4) органолептическое исследование;
5) заключение по результатам ветеринарной судебной экспертизы мёда.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5

Задание 32.

Установите правильную последовательность животных по повышению стронция-90 в их скелете:

1) курица;

2) свинья;
3) овца;
4) корова;
5) коза.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	5	4

Задание 33.
Установите соответствие между наименованиями показателей, определяемых при ветеринарной судебной экспертизе молока, и единицами их измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответе цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Культура	Наиболее устойчивый к радиации период развития
А)зерновые	1) молочная спелость;
Б) свекла,	2) созревание;
В) зернобобовые	3) физиологический покой семян;
Г) капуста	4) достижение зрелости;

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
1	**2**	**3**	**4**

Задание 34.
Установите соответствие радиологических величин и единиц измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответы цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Внесиситемные	Си
А) Ки	1) Бк
Б) Р	2) Кл/кг
В) Рад	3) Гр
Г) Бэр	4) Зв

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
1	**2**	**3**	**4**

Задание 35.
Установите соответствие радиологических величин и единиц измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответе цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Оцека мяса	Что делать с мясом
А) Активность нуклида	1) Бк

Б) Экспозиционная доза	2) Кл/кг
В) Поглощенная доза	3) Гр
Г) Эквивалентная доза	4) Зв

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
1	**2**	**3**	**4**

Задание 36.
Установите соответствие радиологических величин и единиц измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Название болезни	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя
А) Активность нуклида	1) Ки
Б) Экспозиционная доза	2) Р
В) Поглощенная доза	3) Рад
Г) Эквивалентная доза	4) Бэр

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
4	**3**	**1**	**2**

Задание 37.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Радиометрические методы исследований включают определение содержания: • радиоактивных веществ в воздухе, воде, растениях, пищевых продуктах, почве, строительных материалах и других объектах окружающей среды для дальнейшего расчета доз облучения человека; уровней загрязнений рабочих поверхностей, одежды, обуви и т.п. при попадании на них радионуклидов; • радиоактивных изотопов на коже человека, а также в его выделениях (слюне, потовой жидкости, моче, кале). Опишите схему радиометрических исследований проб.
Ответ:
1. Отбор проб
2. Подготовка проб.
3. Проверка подготовки радиометров к работе.
4. Радиометрия.
5. Оценка полученных результатов исследований.

Задание 38.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Часть радионуклидов попадает в тропосферу и стратосферу. Осадки, выпавшие из тропосферы и стратосферы, приводят к глобальному загрязнению и их называют глобальными выпадениями. Они оседают на поверхность земли в течение от двух месяцев

после взрыва (тропосферные) до двух–трех лет (стратосферные). На каких почвах в зависимости от содержания органического вещества будут прочнее фиксироваться радионуклиды.
Ответ:
Чем больше в почве гумуса, тем прочнее фиксация радионуклидов; самое прочное их закрепление отмечается в черноземах в силу их нейтральной реакции и высокого содержания гумуса.

Задание 39.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Под критическими органами понимают жизненно важные органы или системы, первыми выходящие из строя при облучении, что обусловливает гибель организма в определенные сроки после облучения. Укажите критические органы для животных
Ответ:
Для животных – это кроветворные (в т. ч. костный мозг), эпителий ЖКТ, эндотелий сосудов, хрусталик глаза, половые железы и некоторые другие.

Задание 40.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Под критическими органами понимают жизненно важные органы или системы, первыми выходящие из строя при облучении, что обусловливает гибель организма в определенные сроки после облучения. Укажите критические органы для растений.
Ответ:
. Для растений – меристемы (образовательные ткани – кончик побега, корня) и генеративные органы (цветы, плоды, семена).

ИД-1. ОПК-3 Способен осуществлять и совершенствовать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере агропромышленного комплекса

Задание 41.
Прочитайте задание, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Под дозой излучения понимается количество:
1) поглощённых частиц атомами и молекулами облучаемого вещества
2) <u>поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества</u>
3) тепловой энергии ионизирующего излучения, воздействующей на атомы и молекулы облучаемого вещества
4) возбуждённых атомов и молекул в облучаемом веществе

Задание 42.
Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Соблюдение норм радиационной безопасности приводит
1) <u>к предотвращению возникновения детерминированных и ограничению вероятности появления стохастических эффектов</u>
2) предотвращению возникновения детерминированных и стохастических эффектов
3) ограничению вероятности появления детерминированных и стохастических эффектов
4) ограничению вероятности появления детерминированных и предотвращению возникновения стохастических эффектов

Задание 43.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Облучение в пределах, установленных Нормами радиационной безопасности (НРБ-09)

1) не приведет к появлению лучевой катаракты и лучевой болезни
2) исключает возникновение лучевых лейкозов
3) может привести к появлению лучевой катаракты
4) не приведет к появлению лучевой катаракт

Задание 44.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Правовой статус санитарных правил, норм и гигиенических нормативов определен в Федеральном законе

1) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"
2) "О радиационной безопасности населения"
3) "Об использовании атомной энергии"
4) "Об охране окружающей природной среды"

Задание 45.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Радиационная безопасность пациентов при лучевой терапии обеспечивается на основе принципов

1)обоснования
2)оптимизации
3)нормализвции
4) нормирования

Задание 46.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Равномерная ионизация вещества происходит под действием:

1) альфа-излучения;
2) нейтронного и протонного излучения;
3) рентгеновского излучения;
4) гамма излучения.

Задание 47.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Каковы возможные отдаленные последствия повреждения ДНК в результате облучения?

1) Развитие раковых клеток
2) Увеличение жизнеспособности клеток
3) Нарушение нормального клеточного деления
4) Ускорение процессов старения

5) слив отвара после варки

Задание 48.

Установите правильную последовательность этапов ведения сельского хозяйства на загрязненной территории*:*

Для составления долгосрочных планов ведения сельского хозяйства на загрязненной территории необходимо:

1) определить плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий 90Sr и 137Cs
2) определить биологическую доступность радионуклидов

3) определить на основе полученных данных возможное содержание радионуклидов в урожае основных сельскохозяйственных культур и продукции животноводства
4) подготовить информацию о возможном содержании радионуклидов в сельскохозяйственной продукции после осуществления всех защитных мероприятий.
5) получить полную агрохимическую характеристику почв хозяйства

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	5	3	4

Задание 49.
Установите правильную последовательность развития острой лучевой болезни:
1) период первичной реакции;
2) латентный;
3) период выраженных клинических признаков;
4) период восстановления;
5) исход болезни.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	4	5

Задание 50.
Установите правильную последовательность радиохимического анализа для выяснения изотопного состава радионуклидов в кормах и других объектах:
1) выделение радиоизотопа
2) его очистка
3) проверка радиохимической чистоты
4) имерение активности (радиометрия)
5) анализ полученных данных
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	4	5

Задание 51.
Установите соответствие между наименованиями показателей, определяемых при ветеринарной судебной экспертизе молока, и единицами их измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответе цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Культура	Наиболее устойчивый к радиации период развития
А)зерновые	1) молочная спелость;
Б) свекла,	2) созревание;
В) зернобобовые	3) физиологический покой семян;
Г) капуста	4) достижение зрелости;

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
1	**2**	**3**	**4**

Задание 52.
Установите соответствие органов организма животного и процессами в них при радиации: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответы цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Органы	Изменения
А) Надпочечник	1) перераспределения и увеличение содержания жира в клетках коры, уменьшение количества хромафинных включений в клетках мозгового слоя
Б) Мышцы	2) нерезкая деструкция клеток , набухание митохондрий, вакуолизация саркоплазмы
В) Легкие	3) застойные явления, появляется эмфизема
Г) Гипофиз	4) дистрофические изменения в виде дегрануляции клеток и их распада, выраженные сосудистые изменения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
1	**2**	**3**	**4**

Задание 53.
Установите соответствие степени лучевой болезни и доз облучения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответе цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Оцека мяса	Что делать с мясом
А) 150-200 Р	1) легкая степень
Б) 200-400 Р	2) средняя степень
В) 400-600 Р	3) тяжелая степень
Г) свыше 600 Р	4) крайне тяжелая степень

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**
1	**2**	**3**	**4**

Задание 54.
Установите соответствие радиологических величин и единиц измерения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Название болезни	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя
А) Активность нуклида	1) Ки
Б) Экспозиционная доза	2) Р
В) Поглощенная доза	3) Рад

Г) Эквивалентная доза	4) Бэр

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
4	**3**	**1**	**2**

Задание 55.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Лучевая болезнь протекает часто без видимых клинических симптомов. Лишь у отдельных животных наблюдается незначительное, скоро проходящее общее угнетение, частичный отказ от корма и периодические кратковременные усиления перистальтики желудочно-кишечного тракта, которые проявляются в виде рвоты и поносов. При исследовании периферической крови обнаруживают слабую или умеренную лимфопению и лейкопению. Однако у животных даже при легком поражении иммунные реакции угнетены и сопротивляемость организма понижена. Возможна гибель 5% животных. Укажите степень тяжести лучевой болезни.
Ответ:
Легкая степень лучевой болезни.

Задание 56.
Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.
Пребывание животных в зоне радиоактивного загрязнения приводит к их радиационному поражению, степень которого может быть различной. Для определения степени тяжести поражения и возможного хозяйственного использования, животных очень важно провести ветеринарно-санитарное обследование (диспансеризацию) их. Охарактеризуйте возможное хозяйственное использование пораженных радиацией животных.
Ответ:
1) оставление на воспроизводство,
2) откорм;
3) убой на мясо, или с целью
4) получения технических продуктов (мясо- костная мука, технический жир и др.)

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	1 Анри Беккерель	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	1 Анри Беккерель	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Мария Складовская-Кюри и Пьер Кюри	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	4 Х-лучи, способные проникать сквозь предметы и оставлять след на фотоплёнке	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

5	1,3 Расстояние, промежуток времени	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	1,2 Халаты, комбинезоны	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
7	2,3 Мария Складовская, Пьер Кюри	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
8	3,4 число протонов – 7 число нейтронов - 8	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
9	14532	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
10	23451	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
11	4132	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
12	2134	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	А4 Б3 В2 Г1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
14	А2 Б1 В4 Г3	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	А1 Б3 В4 Г2	1 б – полный правильный ответ

		0 б – остальные случаи
16	А4 Б3 В2 Г1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	Оценка радиоактивности воды включает следующие этапы гигиенической экспертизы: • санитарно-топографическое обследование водоисточника; • дозиметрические измерения на месте; • отбор проб воды, планктона, беноса и донных отложений; • радиометрические, радиохимические и спектрометрические исследования отобранных проб в лаборатории; • анализ полученных результатов и расчет доз облучения населения обследуемой местности в районе размещения источника воды.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
18	Для дезактивации применяют механические; физические; химические; биологические методы. Способы дезактивации реализуются в результате воздействия дезактивирующих растворов или сред на обрабатываемую поверхность с учетом особенностей объекта и используемых технических средств. К жидкостным относятся: обработка пеной, сорбентами, стиркой, экстракцией, дезактивирующими растворами, струей воды.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
19	Данный принцип реализуется путем осуществления комплекса технических, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий, предотвращающих облучение населения в дозах, превышающих нормируемые величины, и созданием действенной системы учета и контроля индивидуальных доз облучения людей.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
20	Наиболее безопасный способ использовать молоко – разбавлять сливки кипяченой водой. Существуют также методы, с помощью которых можно проводить очистку молока от радиоактивных веществ без существенного изменения, его химического состава и свойств. Так, использование пирофосфата, связывающего стронций, позволяет в течение суток удалить из молока до 83%. Дезактивация молока путем ионного обмена и применения орбентов дает коэффициент очистки 100%.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
21	2 поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	1 отношением энергии излучения, поглощённой в некотором объёме	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	3 $Р_{-экв.-} = Р_{-п-}$ х КК	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
24	4 $Д_{-экв.-} = Д_{-п-}$ х КК	1 б – полное правильное

		соответствие 0 б – остальные случаи
25	1,3 Кл/кг, рад	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
26	3, 5 при содержании на культурных пастбищах; при использовании в рационе сорбентов	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
27	4, 5 вываривание, слив отвара после варки	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
28	2, 5 Морскую, отварную	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
29	1 4 3 2 5	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
30	2 3 4 5 1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
31	1 4 3 2 5	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
32	1 2 3 5 4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
33	А1 Б2 В3 Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
34	А1 Б2 В3 Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

35	А1 Б2 В3 Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
36	А4 Б3 В1 Г2	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
37	1. Отбор проб 2. Подготовка проб. 3. Проверка подготовки радиометров к работе. 4. Радиометрия. 5. Оценка полученных результатов исследований	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
38	Чем больше в почве гумуса, тем прочнее фиксация радионуклидов; самое прочное их закрепление отмечается в черноземах в силу их нейтральной реакции и высокого содержания гумуса.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
39	Для животных – это кроветворные (в т. ч. костный мозг), эпителий ЖКТ, эндотелий сосудов, хрусталик глаза, половые железы и некоторые другие.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
40	Для растений – меристемы (образовательные ткани – кончик побега, корня) и генеративные органы (цветы, плоды, семена).	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
41	2 поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
42	1 к предотвращению возникновения детерминированных и ограничению вероятности появления стохастических эффектов	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
43	1 не приведет к появлению лучевой катаракты и лучевой болезни	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи

44	1 поглощённой энергии ионизирующего излучения атомами и молекулами облучаемого вещества	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
45	1,2 обоснования, оптимизация	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
46	3,4 рентгеновского излучения; гамма излучения	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
47	1,3 развитие раковых клеток, нарушение нормального клеточного деления	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
48	12534	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
49	12345	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
50	12345	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
51	А1Б2В3Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
52	А1Б2В3Г4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
53	А1Б2В3Г4	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
54	А1Б2В3Г4	1 б – совпадение с верным

		ответом 0 б – остальные случаи
55	Легкая степень лучевой болезни	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
56	1) оставление на воспроизводство, 2) откорм; 3) убой на мясо, или с целью 4) получения технических продуктов (мясо- костная мука, технический жир и др.)	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене-ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				