

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
цифровизации

А.В. Кубышкина

18.05. 2023 г.

## **Ветеринарная радиобиология**

### **рабочая программа дисциплины**

Закреплена за кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Профиль Болезни продуктивных и непродуктивных животных

Форма обучения: очная, заочная

Общая трудоемкость: 3 з.е.

Часов по учебному плану 108

Брянская область 2023

Программу разработала  д.б.н., проф. Крапивина Е.В.

Рецензент  д.б.н., проф. А.А. Менькова

Начальник ГБУ Брянской области  
"Брянская городская станция по  
борьбе с болезнями животных" Алейников И.М.



Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная радиобиология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 974.

Составлена на основании учебных планов 2023 года набора:  
специальность 36.05.01 Ветеринария, профиль - Болезни продуктивных и непродуктивных животных  
утвержденного Учёным советом Университета от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Протокол № 9 от 18.05.2023 г.

Зав. кафедрой – к. вет.наук, доцент



В.В. Черенок

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» – дать студентам теоретические знания, освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса, проведения комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радионуклидного загрязнения внешней среды, применения контрмер, обеспечивающих безопасное проживание на территориях загрязненных радионуклидами и производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиологическим стандартам, а также проведения комплекса мероприятий по диагностике, лечению и профилактике радиационных поражений сельскохозяйственных животных. Ознакомить студентов с основами и методами радиоизотопных исследований и радиационной биотехнологии в сельском хозяйстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.1.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» относится к циклу общепрофессиональных ветеринарно-биологических дисциплин. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются биология с основами экологии, биологическая физика, анатомия животных, неорганическая и аналитическая химия, органическая, физическая и коллоидная химия, биологическая химия, цитология, гистология и эмбриология, физиология животных, патологическая физиология животных.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» является базовой для всех курсов, связанных с получением продуктов питания, отвечающим санитарно-гигиеническим нормам. Знания, методы и технологические приемы, полученные при освоении дисциплины «Ветеринарная радиобиология» широко используются в смежных областях знаний и других дисциплинах (ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарная фармакология, токсикология, биологическая химия, безопасность жизнедеятельности, общая и частная хирургия, акушерство и гинекология, вирусология, внутренние незаразные болезни).

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------

		(код и наименование)	
<b>Тип задач профессиональной деятельности - врачебный</b>			
<p><b>ПКС-2</b> Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту населения в очагах ухудшения радиационной обстановки и стихийных бедствиях. Основы радиационной безопасности.</p>	<p><b>ПКС 2.1</b> Разрабатывает алгоритмы выбора владеет критериями медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях;</p> <p><b>ПКС 2.2 Проводит</b> обследование объекта в различных ситуациях с анализом, постановкой диагноза, проводит карантинные мероприятия и защиту населения при ухудшении радиационной обстановки способен осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при болезнях; оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными.</p> <p><b>ПКС 2.3 Обладает</b> врачебным мышлением; основными терапевтическими, хирургическими методами лечения и профилактики болезней животных различной этиологии; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств, а также основами радиационной безопасности.</p>	<p><b>Знает:</b> значение генетических, зоосоциальных, зоотехнологических, природных, антропогенных факторов риска, определяющих патологию животных; методы асептики и антисептики; эффективные средства и методы диагностики и профилактики заболеваний. Знает основы радиационной безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить обследование объекта в различных ситуациях с анализом, постановкой диагноза, разработкой лечебных мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при болезнях, применять знания по радиационной безопасности.</p> <p><b>Владеет:</b> врачебным мышлением, основными методами профилактики болезней животных различной этиологии; клиническим обследованием животных; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств.</p>	

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	Итого	
					УП	РПД						УП	РПД
Лекции					18	18						18	18
Лабораторные					36	36						36	36
Практические													
КСР					4	4						4	4



2.2	Расчет энергии связи ядра, удельной энергии связи. Сравнение удельной энергии связи стабильных изотопов иода, цезия, стронция и их радиоактивных изотопов. Явление радиоактивности. Естественные и искусственные радиоактивные вещества. Единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Решение задач графическим методом по определению наличия радиоактивных атомов через определенное время и активности. Время полураспада и полного распада. Единицы активности радионуклидов. Удельная активность. Допустимый уровень активности цезия -137 по основным видам животноводческой продукции и кормам. /Лаб/	5	4	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.3	Индивидуальная работа по расчету удельной энергии связи в ядре n элемента. Индивидуальная работа по решению задач графическим методом по определению наличия радиоактивных атомов через определенное время и активности. /Ср/	5	6	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.4	3 Типы радиоактивных распадов. Альфа - и бета- распады, характеристика альфа- и бета- ядерных излучений. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.5	Гамма-излучение ядер, изомерный переход, внутренняя конверсия. Характеристика гамма излучения. Спонтанное деление тяжёлых ядер, протонная активность. Графические схемы радиоактивного распада. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.6	Ядерные реакции: естественные и искусственные. Основные механизмы ядерных реакций. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.7	Вынужденное деление ядер и цепные ядерные реакции деления в ядерных бомбах и реакторах. Термоядерные реакции. /Ср/	5	7	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.8	4 Действие радиоактивных излучений на среду. Особенности действия альфа- излучений на среду. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.9	Особенности действия бета-излучений на среду. Особенности действия электромагнитного и нейтронного излучений на среду /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.10	Основные дозовые характеристики ядерных излучений (экспозиционная, поглощённая, эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы). /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.11	Индивидуальные задания на расчет экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз. Проблема РАО. /Ср/	5	8	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
	<b>Раздел 3. Взаимодействие ионизирующих излучений с водой и биологическими молекулами (биологическое действие радиации).</b>	5		
3.1	5 Радиоллиз воды и биологических молекул. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.2	Продукты радиолиза воды и биологических молекул разных классов. Рекомбинация продуктов радиолиза, кислородный эффект и эффект разведения Утилизация продуктов радиолиза биологических молекул. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.3	Взаимодействие ядерных излучений с надмолекулярными структурами. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.4	Строение и функции ДНК и биологических мембран. /Ср/	5	9	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.

3.5	6 Эффект от облучения - результирующая процессов лучевого повреждения и восстановления. Выраженность лучевого эффекта от состояния клетки и качества излучений. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.6	Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические и соматические, стохастические и детерминированные эффекты. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Костно-мозговой, желудочно-кишечный и церебральный синдромы. Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.7	Виды детекторов для обнаружения радиоактивных излучений. Радиометры, дозиметры (полевые, стационарные). Их достоинства и недостатки. Мощность экспозиционной дозы. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
3.8	Мощность экспозиционной, поглощенной и эквивалентной дозы. Основные положения норм радиационной безопасности (принципы обоснования, нормирования и оптимизации). /Ср/	5	9	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
<b>Раздел 4. Основы радиоэкологии и радиотоксикологии</b>				
4.1	7 Факторы и группы токсичности радионуклидов. Радиотоксикология наиболее опасных для биосферы искусственных продуктов ядерного деления. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.2	Миграция радионуклидов в окружающей среде и организация сельскохозяйственного производства в условиях радиационного загрязнения Принцип работы ионизационной камеры, вольт-амперная характеристика. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.3	Принцип работы счетчиков Гейгера- Миллера, их виды и характеристика работы. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.4	Правила отбора проб для радиометрического анализа. Правила отбора проб для радиохимического анализа. /Ср/	5	4	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.5	8 Особенности ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.6	Устройство и принцип работы сцинтилляционного счетчика, правила определения радиационного фона СРП- 68-01. Методика определения радиоактивного фона прибором СРП-68 -01 и определение РФ в п. Кокино. Характеристика методов определения активности проб: абсолютный, расчетный, эталонный. Принцип работы радиометра "Бета". Определение активности проб в "толстом слое". /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.7	Определение эффективности счетчика "Бета" с помощью КС1. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.8	Схемы проведения радиометрического и радиохимического анализов. Спектрометрические методы исследования активности. Положение о ветеринарной радиологической лаборатории. Организация работы с источниками ядерного излучения. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.9	9 Факторы, влияющие на переход цезия -137 по цепи почва - растение – молоко. Мероприятия по снижению перехода цезия-137 в молоко коров. /Лек/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.

4.10	Степень перехода радиоактивных элементов из рациона в животноводческую продукцию. Краткосрочный прогноз. Правила долгосрочного прогнозирования, его этапы. Правила отбора почвы для радиометрического анализа и расчет плотности загрязнения почвы радиоцезием. Составление рационов из кормов "грязной зоны" для получения "чистой" продукции животноводства. /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.11	Экспрессные методы определения $\beta$ - и $\gamma$ -активных радионуклидов. Практическое экспрессное определение активности кормов по $^{137}\text{Cs}$ в УОХ "Кокино". Практическое определение активности $^{137}\text{Cs}$ в мышцах КРС на ферме УОХ "Кокино" прибором "Сигнал М". /Лаб/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.12	Клинико-гематологические изменения у животных из зон с повышенным уровнем $^{137}\text{Cs}$ в почве (мазки крови). Изменения степени активности защитных механизмов на "загрязненных" территориях (препараты). Методы повышения иммунитета у животных, подвергшихся действию излучения в малых дозах (препараты). Подготовка реферата по ветеринарной радиобиологии. /Ср/	5	9	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
4.13	Контактная работа (зачёт с оценкой)	4,8	0,2	

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции
	<b>Раздел 1. Введение</b>			
1.1	1 Введение. Основные радиологические и радиобиологические открытия. Ученые - радиобиологи. /Ср/	4	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
1.2	Взаимосвязь массы и энергии. Строение вещества, атома. Правила безопасности при работе с радионуклидами. Терминология. Характеристика электрона и некоторых его свойств /Лаб/	4	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
1.3	История открытия радиоактивности. /Ср/	4	32	ПКС-2.13
	<b>Раздел 2. Основы ядерной физики. Радиоактивность.</b>			
2.1	2 Строение ядра, характеристика элементарных частиц и ядерных сил. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.2	Расчет энергии связи ядра, удельной энергии связи. Сравнение удельной энергии связи стабильных изотопов иода, цезия, стронция и их радиоактивных изотопов. Явление радиоактивности. Естественные и искусственные радиоактивные вещества. Единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Решение задач графическим методом по определению наличия радиоактивных атомов через определенное время и активности. Время полураспада и полного распада. Единицы активности радионуклидов. Удельная активность. Допустимый уровень активности цезия -137 по основным видам животноводческой продукции и кормам. /Лаб/	5	4	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.3	Индивидуальная работа по расчету удельной энергии связи в ядре n элемента. Индивидуальная работа по решению задач графическим методом по определению наличия радиоактивных атомов через определенное время и активности. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.4	3 Типы радиоактивных распадов. Альфа - и бета- распады, характеристика альфа- и бета- ядерных излучений. . /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.



2.5	Гамма-излучение ядер, изомерный переход, внутренняя конверсия. Характеристика гамма излучения. Спонтанное деление тяжёлых ядер, протонная активность. Графические схемы радиоактивного распада. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.6	Ядерные реакции: естественные и искусственные. Основные механизмы ядерных реакций. / Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2,
2.7	Вынужденное деление ядер и цепные ядерные реакции деления в ядерных бомбах и реакторах. Термоядерные реакции. /Ср/	5	3	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
2.8	4 Действие радиоактивных излучений на среду. Особенности действия альфа- излучений на среду. /Лек/	5	4	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
2.9	Особенности действия бета-излучений на среду. Особенности действия электромагнитного и нейтронного излучений на среду . /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.10	Основные дозовые характеристики ядерных излучений (экспозиционная, поглощённая, эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы). /. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
2.11	Индивидуальные задания на расчет экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз. Проблема РАО. /Ср	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3.
	<b>Раздел 3. Взаимодействие ионизирующих излучений с водой и биологическими молекулами (биологическое действие радиации).</b>			
3.1	5 Радиоллиз воды и биологических молекул. / Ср	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.2	Продукты радиоллиза воды и биологических молекул разных классов. Рекомбинация продуктов радиоллиза, кислородный эффект и эффект разведения Утилизация продуктов радиоллиза биологических молекул. / Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.31
3.3	Взаимодействие ядерных излучений с надмолекулярными структурами. Лек	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.4	Строение и функции ДНК и биологических мембран. /Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.5	6 Эффект от облучения - результирующая процессов лучевого повреждения и восстановления. Выраженность лучевого эффекта от состояния клетки и качества излучений. / Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.6	Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические и соматические, стохастические и детерминированные эффекты. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Костно-мозговой, желудочно-кишечный и церебральный синдромы. Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод. / Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.7	Виды детекторов для обнаружения радиоактивных излучений. Радиометры, дозиметры (полевые, стационарные). Их достоинства и недостатки. Мощность экспозиционной дозы. / Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
3.8	Мощность экспозиционной, поглощённой и эквивалентной дозы. Основные положения норм радиационной безопасности (принципы обоснования, нормирования и оптимизации). / Ср/	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
	<b>Раздел 4. Основы радиозологии и радиотоксикологии</b>			

4.1	7 Факторы и группы токсичности радионуклидов. Радиотоксикология наиболее опасных для биосферы искусственных продуктов ядерного деления. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.2	Миграция радионуклидов в окружающей среде и организация сельскохозяйственного производства в условиях радиационного загрязнения Принцип работы ионизационной камеры, вольт-амперная характеристика. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.3	Принцип работы счетчиков Гейгера- Миллера, их виды и характеристика работы. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.4	Правила отбора проб для радиометрического анализа. Правила отбора проб для радиохимического анализа. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.5	8 Особенности ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.6	Устройство и принцип работы сцинтилляционного счетчика, правила определения радиационного фона СРП- 68-01. Методика определения радиоактивного фона прибором СРП-68 -01 и определение РФ в п. Кокино. Характеристика методов определения активности проб: абсолютный, расчетный, эталонный. Принцип работы радиометра "Бета". Определение активности проб в "толстом слое". /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.7	Определение эффективности счетчика "Бета" с помощью КС1. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.8	Схемы проведения радиометрического и радиохимического анализов. Спектрометрические методы исследования активности. Положение о ветеринарной радиологической лаборатории. Организация работы с источниками ядерного излучения. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.9	9 Факторы, влияющие на переход цезия -137 по цепи почва - растение – молоко. Мероприятия по снижению перехода цезия-137 в молоко коров. /Ср	5	4	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.10	Степень перехода радиоактивных элементов из рациона в животноводческую продукцию. Краткосрочный прогноз. Правила долгосрочного прогнозирования, его этапы. Правила отбора почвы для радиометрического анализа и расчет плотности загрязнения почвы радиоцезием. Составление рационов из кормов "грязной зоны" для получения "чистой" продукции животноводства. /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.11	Экспрессные методы определения β- и γ-активных радионуклидов. Практическое экспрессное определение активности кормов по 137 Cs в УОХ "Кокино". Практическое определение активности 137Cs в мышцах КРС на ферме УОХ "Кокино" прибором "Сигнал М". /Ср//	5	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.12	Клинико-гематологические изменения у животных из зон с повышенным уровнем 137Cs в почве (мазки крови). Изменения степени активности защитных механизмов на "загрязненных" территориях (препараты). Методы повышения иммунитета у животных, подвергшихся действию излучения в малых дозах (препараты). Подготовка реферата по ветеринарной радиобиологии. /Ср	5	3	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
4.13	Контактная работа (зачёт с оценкой)	5	0,2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Приложение № 1**

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература			
ЛП.1		Практикум по радиобиологии: учеб. пособие для вузов	М.: КолосС, 2007
ЛП.2		Практикум по радиобиологии: учеб. пособие для вузов	М.: КолосС, 2008
ЛП.3	9. И. Н. Гудков.	9. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии /	9. Киев : УГСХА., 1991
ЛП.4		СанПиН 2.6.1.2523-09, НРБ 99-2009 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99-2009)	<a href="http://opengost.ru/download/6093/SanPiN_2_6_1_2523-09_NRB_99-2009_Normy_radiacionnoy_bezопасnosti_NRB-99-2009_.html">http://opengost.ru/download/6093/SanPiN_2_6_1_2523-09_NRB_99-2009_Normy_radiacionnoy_bezопасnosti_NRB-99-2009_.html</a>
ЛП.5		Министерство российской федерации по атомной энергии министерство здравоохранения российской федерации федеральное управление медико-биологических и экстремальных проблем контроль радиационной обстановки общие требования	методические указания МУ 2.6.1.14-2001 <a href="http://opengost.ru/iso/6057-mu-2.6.1.14-2001-kontrol-radiacionnoy-obstanovki.-obschie-trebovaniya.html">http://opengost.ru/iso/6057-mu-2.6.1.14-2001-kontrol-radiacionnoy-obstanovki.-obschie-trebovaniya.html</a>
ЛП.6		«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ) Государственная система обеспечения единства измерений Рекомендация Государственной системы	Методики радиационного контроля Общие требования Ми 2453-2000 Менделеев, 2000 <a href="http://opengost.ru/iso/6006-mi-2453-2000-metodiki-radiacionnogo-kontrolya.-obschie-trebovaniya.html">http://opengost.ru/iso/6006-mi-2453-2000-metodiki-radiacionnogo-kontrolya.-obschie-trebovaniya.html</a>
ЛП.7	Н.П. Лысенко [и др.].	Радиобиология [Электронный ресурс] : учеб. /— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 572 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90856">https://e.lanbook.com/book/90856</a> . — Загл. с экрана.	Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 572 с.
ЛП.8	Оронец, В.А., О.А. Рыбальченко. —	Радиоэкология : учеб. пособие для студентов вузов	Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2007. — 204 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5726">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5726</a>

Л1.9	А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин.	Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : учебник	СПб. : Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/665#authors">https://e.lanbook.com/book/665#authors</a>
------	--	--	--

### 6.1.2. Дополнительная литература.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ярмоненко С. П., Вайнсон А. А.	Радиобиология человека и животных: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2004
Л2.2	2. Н. П. Лысенко, А. Д. Пастернак, Л. В. Рогожина, А. Г. Павлов	Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды :: 2. учеб. пособие для вузов /	СПб. : Лань,, 2005
Л2.3		Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных	М.: КолосС, 2010
Л2.4	:: В. Г. Сычев, М. И. Лунёв, П. М. Орлов, Н. М.	Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты	М., 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-9238-0210-8 :
Л2.5	:: В. Г. Сычев, М. И. Лунёв, П. М. Орлов, Н. М.	Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты	М., 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-9238-0210-8 :
Л2.6	Е. И. Трошин, Васильев Ю. Г., Иванов И. С.	Тесты по радиобиологии : учеб. пособие для вузов / - . -	СПб. : Лань, 2014. - 240 с
	Е.Б. Бурлакова, М.В. Аткарская и др.	Радиационно-индуцированные изменения структурного состояния мембран клеток крови человека	Ж-л «Радиационная биология. Радиоэкология», т. 54, № 2, 2014, с. 162-168.
	В.Ю. Нугис, И.К. Хвостунов, Е.Б. Голуб и др.	Ретроспективная цитогенетическая оценка дозы. 1. Уровни aberrаций хромосом в отдалённые сроки после острого внешнего облучения в различных ситуациях.	Ж-л «Радиационная биология. Радиоэкология», т. 55, № 4, 2015, с. 341-354.
	В.А. Бударков	Оценка репродуктивного здоровья кур и их потомства при хроническом воздействии йода-131.	Ж-л «Радиационная биология. Радиоэкология», т. 55, № 3, 2015, с. 267-281.

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Крапивина Е. В.	Естественная резистентность, иммунный статус и методы их повышения у сельскохозяйственных животных в условиях различного загрязнения почв	Брянск: БГСХА, 2003
Л3.2	Крапивина Е. В.	Сельскохозяйственная радиобиология: метод. указания	Брянск: БГСХА, 2005
Л3.3	Крапивина Е. В.	Ветеринарная радиобиология: метод. указания по изуч. дисциплины и задания для контрольной работы студентам	Брянск: БГСХА, 2005
Л3.4	Крапивина Е. В.	Радиобиология. История развития: учеб. пособие	Брянск: БГСХА, 2000
Л3.5	Крапивина Е. В.	Элементы ядерной физики и основные дозовые характеристики в сельскохозяйственной радиобиологии: учеб. пособие	Брянск: БГСХА, 2000

ЛЗ.6	Крапивина Е. В., Иванов В. П.	Основы молекулярной радиобиологии: проблемная	Брянск: БГСХА, 1994
ЛЗ7	Крапивина Е.В., Иванов Д.В.	Физические основы радиобиологии,	БГАУ, 2014 (+электронная версия) <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113561/">http://www.bgsha.com/ru/book/113561/</a>
ЛЗ.8	Галочкин В.А., Галочкина В.П., Крапивина Е.В., Боряев Г.И.	Неспецифическая резистентность живот-ных. : Методическое пособие	Боровск, ВНИИФБиП, 2007.
ЛЗ.9	Белоус Н.М., Гамко Л.Н., Крапивина Е.В. и др. Г.И.	Методические рекомендации по мероприятиям производства чистых кормов и экологически безопасных продуктов животноводства на территориях, загрязненных радионуклидами. Допущено Министерством сельского хозяйства Р.Ф.	Методические рекомендации. Брянск, БГСХА, 2006.- 38 с.
ЛЗ.10	Крапивина Е.В., Иванов Д.В.	Физические основы радиобиологии,	БГАУ, 2014 (+электронная версия) <a href="http://www.bgsha.com/upload/iblock/684/fizicheskie-osnovy-radiobiologii-vsye13.01.2014.pdf">http://www.bgsha.com/upload/iblock/684/fizicheskie-osnovy-radiobiologii-vsye13.01.2014.pdf</a>
ЛЗ.11	Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Семенютин В.В.	Ветеринарная радиобиология. Устройства для регистрации ионизирующих излучений	Учебное пособие. – Брянск. Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 64 с. (+электронная версия) <a href="https://www.bgsha.com/upload/iblock/eb2/14_22092020.pdf">https://www.bgsha.com/upload/iblock/eb2/14_22092020.pdf</a>

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

<http://pravo.gov.ru/> Официальный интернет-портал базы данных правовой информации

<http://fgosvo.ru/> Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

<http://www.ict.edu.ru/> Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

<https://neicon.ru/> Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН)

<https://link.springer.com/> Базы данных издательства Springer

[www.yandex.ru](http://www.yandex.ru) (Поисковая система Яндекс)

[www.rambler.ru](http://www.rambler.ru) (Поисковая система Рамблер)

[www.garant.ru](http://www.garant.ru) (справочная система Гарант)

Электронные учебники издательств «Лань» и «Руконт»

<http://e.lanbook.com>

<http://rucont.ru>

[www. cap .ru/home/65/aris/bd/vetzac/document](http://www.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document) - правовые и нормативные и документы по вопросам ветеринарии

<http://www.fsvps.ru/fsvps> - Официальный сайт Россельхознадзора

<http://www.mcx.ru/> - Официальный интернет-портал Минсельхоз России

<http://www.cons-plus.ru> - Официальный сайт системы Консультант -плюс

<http://www.doctorvet.ru> Докторвет. ру

<http://www.veterinar.ru> - Ветеринар.ру

<http://www.32.rospotrebnadzor.ru/content/view/1526/109/> официальный сайт Роспотребнадзора по Брянской области

<http://parasitology.ru/index.php/veterinarnaya-parazitologiya>

<http://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticProcedures/index.html>

<http://vetpharma.org/> - журнал, профессиональное издание по ветеринарии

<https://med-vet.ru/> Сеть ветеринарных центров

<https://helix.ru/> Лабораторная служба Хеликс

<https://vetlab.ru/> ШАНС БИО Независимая ветеринарная лаборатория

<https://www.spbvet.info/> Ветеринарный Петербург

<http://uprveter32.ru/> Управление Ветеринарии Брянской области официальный сайт

<http://www.vetlek.ru/zakon/> Ветеринарное законодательство.

<http://pravo.ru> Информационный портал «Право.ру».

<https://carduodo.ru> Информационный портал «Доктор – консультация доктора».

<https://medbe.ru> Информационный портал «Новости и технологии медицины».

<https://www.bibliofond.ru> Электронная библиотека студента «Библиофонд»

<http://bio.niv.ru/doc/encyclopedia/biology/index.htm> Биологический энциклопедический словарь.

<https://ustamivrachey.ru> Устами врачей: информационный медицинский интернет-проект

### **6.3. Перечень программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart

6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice
8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 5-1, имеющая видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения.

Аудитория для проведения лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций – ауд № 2-324 В ней имеются:

1. Микроскопы, учебные пособия, справочники, раздаточный материал, таблицы.
2. Лаборатория для проведения гематологических исследований, центрифуга, термостат, водяная баня, ФЭК, спектрофотометр, автоматические дозаторы, наконечники, лабораторная посуда.
3. Лаборатория для проведения экспрессного определения удельной и объемной активности бета-излучающих нуклидов, оснащенный приборами «Бета», СРП –68 01, Белла, РСУ-01 Сигнал М, ДБГ-06Т, муляжами КРК-1-01 А, РУБ-01П, РКБ-4-1eМ, ДП-100, Адани, РСХП.-ГР-01, СЗБ-04.

Помещение для самостоятельной работы – ауд 2-324, 2-321 и читальный зал научной библиотеки - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде. Лаборатория зооанализа для подготовки проб к проведению радиометрических и спектрометрических исследований, оснащенная принадлежностями и приборами для концентрирования и озоления образцов (вытяжной шкаф, электроплитки, муфельная печь).



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

### **Ветеринарная радиобиология**

#### Содержание

Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «Ветеринарная радиобиология»

Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования

Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО 36.05.01 «Ветеринарная радиобиология»

Процесс формирования компетенции в дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

Структура компетенций по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Ветеринарная радиобиология»

Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Профиль – Болезни продуктивных и непродуктивных животных

Дисциплина: «Ветеринарная радиобиология»

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Ветеринарная радиобиология» направлено на формировании следующих компетенций:

<p><b>ПКС-2</b> Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту населения в очагах ухудшения радиационной обстановки и стихийных бедствиях. Основы радиационной безопасности.</p>	<p><b>ПКС 2.1</b> Разрабатывает алгоритмы выбора владеет критериями медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях;</p> <p><b>ПКС 2.2</b> <i>Проводит</i> обследование объекта в различных ситуациях с анализом, постановкой диагноза, проводит карантинные мероприятия и защиту населения при ухудшении радиационной обстановки способен осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при болезнях; оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными.</p> <p><b>ПКС 2.3</b> <i>Обладает</i> врачебным мышлением; основными терапевтическими, хирургическими методами лечения и профилактики болезней животных различной этиологии; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств, а также основами радиационной безопасности.</p>
---	--

## 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

№ раз- дела	Наименование раздела	З.	З.	З.	У.	У.	У.	Н.	Н.	Н.
		ПКС-2.1	ПКС-2.2	ПКС-2.3	ПКС-2.1	ПКС-2.2	ПКС-2.3	ПКС-2.1	ПКС-2.2	ПКС-2.3
1	Введение	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Основы ядерной физики. Радиоактивность	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Взаимодействие ионизирующих излучений с водой и биологическими молекулами (биологическое действие радиации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Основы радиэкологии и радиотоксикологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

<p><b>ПКС-2.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту населения в очагах ухудшения радиационной обстановки и стихийных бедствиях. Основы радиационной безопасности.</p> <p><b>ПКС 2.1</b> Разрабатывает алгоритмы выбора владеет критериями медикаментозной и немедикаментозной терапии при неинфекционных заболеваниях;</p> <p><b>ПКС 2.2 Проводит</b> обследование объекта в различных ситуациях с анализом, постановкой диагноза, проводит карантинные мероприятия и защиту населения при ухудшении радиационной обстановки способен осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при болезнях; оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными.</p> <p><b>ПКС 2.3 Обладает</b> врачебным мышлением; основными терапевтическими, хирургическими методами лечения и профилактики болезней животных различной этиологии; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств, а также основами радиационной безопасности.</p>					
Знать (3 ПКС-2.2, 2.2, 2.3)		Уметь (У. ПКС-2.2, 2.2, 2.3)		Владеть (Н.ПКС-2.2, 2.2, 2.3)	
<p>значение генетических, зоосоциальных, зоотехнологических, природных, антропогенных факторов риска, определяющих патологию животных; методы асептики и антисептики; эффективные средства и методы диагностики и профилактики заболеваний. Знает основы радиационной безопасности.</p>	<p>Лекции разделов № 1, 2, 3, 4</p>	<p>проводить обследование объекта в различных ситуациях с анализом, постановкой диагноза, разработкой лечебных мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при болезнях, применять знания по радиационной безопасности..</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1, 2, 3, 4</p>	<p>врачебным мышлением, основными методами профилактики болезней животных различной этиологии; клиническим обследованием животных; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств.</p>	<p>Лабораторные (практические) работы разделов в № 1, 2, 3, 4</p>

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Ветеринарная радиобиология»

##### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Введение	<ol style="list-style-type: none"> <li>Объекты изучения и задачи сельскохозяйственной радиологии. История развития радиологии.</li> <li>Строение атома, характеристика элементарных частиц и ядерных сил.</li> <li>Рассчитать удельную энергию связи нуклонов в ядре <math>{}^2_{4}\text{He}_{4,003}</math> (<math>p = 1,00758</math> а.е.м., <math>n = 1,00898</math> а.е.м., <math>1</math> а.е.м. = 931 Мэв)</li> <li>Электронная оболочка атома, действующие на электрон силы. Процессы возбуждения и ионизации атомов.</li> </ol> <p>Характеристическое рентгеновское излучение</p>	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	№ 1-5
2	Основы ядерной физики. Радиоактивность	<ol style="list-style-type: none"> <li>Строение атома, характеристика элементарных частиц и ядерных сил.</li> <li>Рассчитать удельную энергию связи нуклонов в ядре <math>{}^2_{4}\text{He}_{4,003}</math> (<math>p = 1,00758</math> а.е.м., <math>n = 1,00898</math> а.е.м., <math>1</math> а.е.м. = 931 Мэв)</li> <li>Электронная оболочка атома, действующие на электрон силы. Процесс возбуждения атома.</li> <li>Характеристическое рентгеновское излучение.</li> <li>Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность.</li> <li>Закон радиоактивного распада (на примере 200 атомов цезия-137). Единицы радиоактивности.</li> <li>Альфа-распад и характеристика альфа-частиц.</li> <li>Электронный распад, характеристика бета-частиц.</li> <li>Позитронный распад. Характеристика позитрона.</li> <li>Электронный захват. Характеристика нейтрино и антинейтрино.</li> <li>Изомерный переход. Внутренняя конверсия. Характеристика гамма-излучения.</li> <li>Взаимодействие альфа-частиц с веществом, ЛПЭ и пик Брэгга.</li> <li>Взаимодействие бета-частиц с веществом.</li> <li>Фотоэффект.</li> <li>Комптон-эффект.</li> <li>Образование пар. Фотоядерный эффект.</li> <li>Взаимодействие быстрых нейтронов с веществом.</li> <li>Взаимодействие медленных нейтронов с веществом.</li> <li>Задачи на <math>T_{1/2}</math>, ВДУ цезия в мясе и молоке, расчёт экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз.</li> </ol>	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	№ 6-19, 55
3	Взаимодействие ионизирующих излучений с водой и биологическими молекулами (биологическое действие радиации)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Радиолиз воды. Кислородный эффект.</li> <li>Радиолиз биомолекул и эффект разведения.</li> <li>Утилизация продуктов радиолиза в клетке.</li> <li>Радиолиз ДНК и его последствия для клетки.</li> <li>Возможные варианты восстановления ДНК после облучения и последствия этих процессов для клетки.</li> <li>Радиолиз биологических мембран, возможные варианты их восстановления и последствия этих процессов для клетки.</li> <li>Модификация радиоэффекта в зависимости от вида, дозы и мощности излучения.</li> <li>Модификация радиоэффекта в зависимости от уровня обмена веществ в клетке и стадии ее митотического цикла. Последствия облучения для быстро и медленно делящихся клеток (тканей).</li> <li>Стохастические и нестохастические радиобиологические эффекты. Соматические и генетические радиобиологические эффекты.</li> <li>Модификация радиоэффекта в зависимости от стадии адаптационного синдрома.</li> </ol>	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	№ 20-37, 55

		<p>11. Радиопротекторы, механизм их действия, примеры.</p> <p>12. Радиосенсибилизаторы, принцип их действия, примеры.</p> <p>13. Механизм развития и проявление костно-мозгового синдрома при внешнем гамма-облучении.</p> <p>14. Механизм развития и проявление желудочно-кишечного синдрома при внешнем гамма-облучении.</p> <p>15. Влияние облучения на иммунологическую реактивность.</p> <p>16. Чернобыльская авария и процесс загрязнения среды радионуклидами. Степени острой лучевой болезни, периоды и фазы течения.</p> <p>17. Прогнозирование исхода острой лучевой болезни в зависимости от полученной дозы. Профилактика и принципы лечения лучевых поражений.</p> <p>18. Неопухольевые, опухольевые и генетические формы отдаленных последствий действия радиации.</p> <p>19. Задачи на T1/2, ВДУ цезия в мясе и молоке, расчёт экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз</p>		
4	Основы радиозологии и радиотоксикологии	<p>1. Закономерности распределения радиоактивных веществ, поступивших в атмосферу и возможные пути их инкорпорации.</p> <p>2. Особенности миграции радионуклидов в луговых и лесных биогеоценозах.</p> <p>3. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от кислотности почвы и наличия в ней химических аналогов, стабильных изотопов.</p> <p>4. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от гранулометрического и минералогического состава почвы.</p> <p>5. Закономерности распределения в организме радионуклидов.</p> <p>6. Закономерности выведения из организма радионуклидов и способы ускорения их выведения.</p> <p>7. Радиотоксикология цезия-137, стронция-90, изотопов йода и плутония.</p> <p>8. Краткосрочный и долгосрочный прогноз содержания цезия-137 в животноводческой продукции.</p> <p>9. Общие требования к отбору и подготовке проб для радиометрического и радиохимического анализа.</p> <p>10. Методы детектирования ионизирующих излучения, автордиография.</p> <p>11. Ионизационный метод детектирования излучений. Принцип работы ионизационной камеры.</p> <p>12. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.</p> <p>13. Сцинтилляционный метод регистрации и измерения излучений.</p> <p>14. Характеристика методов определения удельной активности (абсолютный, расчетный и эталонный).</p> <p>15. Правила ведения сельского хозяйства на территориях с различными уровнями загрязнения радиоактивным цезием и способы снижения его содержания в животноводческой продукции.</p> <p>16. Правила использования препаратов берлинской лазури в животноводстве.</p> <p>17. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве и медицине.</p>	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	№ 38-54

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Ветеринарная радиобиология» \_\_\_\_\_**

1. Объекты изучения и задачи сельскохозяйственной радиологии. История развития радиологии.
2. Строение атома, характеристика элементарных частиц и ядерных сил.
3. Рассчитать удельную энергию связи нуклонов в ядре  ${}_{2}^{4}\text{He}_{2,003}$  (p - 1,00758 а.е.м., n - 1,00898 а.е.м., 1 а.е.м. = 931 МэВ)
4. Электронная оболочка атома, действующие на электрон силы. Процесс возбуждения атома.
5. Характеристическое рентгеновское излучение.
6. Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность.
7. Закон радиоактивного распада (на примере 200 атомов цезия-137). Единицы радиоактивности.
8. Альфа-распад и характеристика альфа-частиц.
9. Электронный распад, характеристика бета-частиц.
10. Позитронный распад. Характеристика позитрона.
11. Электронный захват. Характеристика нейтрино и антинейтрино.
12. Изомерный переход. Внутренняя конверсия. Характеристика гамма-излучения.
13. Взаимодействие альфа-частиц с веществом, ЛПЭ и пик Брэгга.
14. Взаимодействие бета-частиц с веществом.
15. Фотоэффект.
16. Комптон-эффект.

17. Образование пар. Фотоядерный эффект.
18. Взаимодействие быстрых нейтронов с веществом.
19. Взаимодействие медленных нейтронов с веществом.
20. Радиолит воды. Кислородный эффект.
21. Радиолит биомолекул и эффект разведения.
22. Утилизация продуктов радиолита в клетке.
23. Радиолит ДНК и его последствия для клетки.
24. Возможные варианты восстановления ДНК после облучения и последствия этих процессов для клетки.
25. Радиолит биологических мембран, возможные варианты их восстановления и последствия этих процессов для клетки.
26. Модификация радиоэффекта в зависимости от вида, дозы и мощности излучения.
27. Модификация радиоэффекта в зависимости от уровня обмена веществ в клетке и стадии ее митотического цикла. Последствия облучения для быстро и медленно делящихся клеток (тканей).
28. Стохастические и нестохастические радиобиологические эффекты. Соматические и генетические радиобиологические эффекты.
29. Модификация радиоэффекта в зависимости от стадии адаптационного синдрома.
30. Радиопротекторы, механизм их действия, примеры.
31. Радиосенсибилизаторы, принцип их действия, примеры.
32. Механизм развития и проявление костно-мозгового синдрома при внешнем гамма-облучении.
33. Механизм развития и проявление желудочно-кишечного синдрома при внешнем гамма-облучении.
34. Влияние облучения на иммунологическую реактивность.
35. Чернобыльская авария и процесс загрязнения среды радионуклидами. Степени острой лучевой болезни, периоды и фазы течения.
36. Прогнозирование исхода острой лучевой болезни в зависимости от полученной дозы. Профилактика и принципы лечения лучевых поражений.
37. Неопухольные, опухолевые и генетические формы отдаленных последствий действия радиации.
38. Закономерности распределения радиоактивных веществ, поступивших в атмосферу и возможные пути их инкорпорации.
39. Особенности миграции радионуклидов в луговых и лесных биогеоценозах.
40. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от кислотности почвы и наличия в ней химических аналогов, стабильных изотопов.
41. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от гранулометрического и минералогического состава почвы.
42. Закономерности распределения в организме радионуклидов.
43. Закономерности выведения из организма радионуклидов и способы ускорения их выведения.
44. Радиотоксикология цезия-137, стронция-90, изотопов иода и плутония.
45. Краткосрочный и долгосрочный прогноз содержания цезия-137 в животноводческой продукции.
46. Общие требования к отбору и подготовке проб для радиометрического и радиохимического анализа.
47. Методы детектирования ионизирующих излучения, автордиография.
48. Ионизационный метод детектирования излучений. Принцип работы ионизационной камеры.
49. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
50. Сцинтилляционный метод регистрации и измерения излучений.
51. Характеристика методов определения удельной активности (абсолютный, расчетный и эталонный).
52. Правила ведения сельского хозяйства на территориях с различными уровнями загрязнения радиоактивным цезием и способы снижения его содержания в животноводческой продукции.
53. Правила использования препаратов берлинской лазури в животноводстве.
54. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве и медицине.
55. Задачи на  $T_{1/2}$ , ВДУ цезия в мясе и молоке, расчёт экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз.

### **Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ветеринарная радиобиология» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Ветеринарная радиобиология» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 5 семестре в форме зачёта с оценкой. Студенты допускаются к зачёту с оценкой по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачёте носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- результатами письменного коллоквиума;
- результатами тестирования знания основных понятий при устных опросах;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.

Знания, умения, навыки студента на зачёте оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Оценивание студента на зачёте

#### Градация оценивания студента на зачёте с оценкой по дисциплине «Ветеринарная радиобиология».

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.

#### Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Ветеринарная радиобиология».

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.



Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Ветеринарная радиобиология»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$O_{ц.активности} = \frac{Pr.активн.}{Pr.общее} * 6 \quad (1)$$

Где *O<sub>ц. активности</sub>* - оценка за активную работу;

*Pr.активн.* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Pr.общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты устного тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$O_{ц.тестир} = \frac{Число\ правильных\ ответов.}{Всех\ о\ вопросах\ в\ тесте} * 4 \quad (2)$$

Где *O<sub>ц.тестир.</sub>* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка за зачёт с оценкой ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

$$O_{ц.знаний} = O_{ц.активности} + O_{ц.тестир} + O_{ц.зачёта}$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25-21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, неудовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине *Ветеринарная радиобиология*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Введение	Контрольные вопросы по разделу 1. № 1-5	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	Опрос	1
2	Основы ядерной физики. Радиоактивность	Контрольные вопросы по разделу 2 № 6-25	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	Опрос контрольные письменные работы	2 1
3	Взаимодействие ионизирующих излучений с водой и биологическими молекулами (биологическое действие радиации)	Контрольные вопросы по разделу 3 № 1-37	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	Опрос контрольные письменные работы	1 1
4	Основы радиозоологии и радиотоксикологии	Контрольные вопросы по разделу 4 № 38-54	ПКС-2.1, 2.2, 2.3	Опрос	2

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

## Вопросы для текущего контроля

### Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы по разделам 1. 2

1. Объекты изучения и задачи сельскохозяйственной радиологии. История развития радиологии.
2. Происхождение естественных радиоактивных атомов.
3. Строение атома и характеристика элементарных частиц.
4. Основные свойства ядерных сил.
5. Электронная оболочка атома, действующие на электрон силы. Процесс возбуждения и ионизации атома.
6. Рассчитать удельную энергию связи нуклонов в ядре гелия.
7. Характеристическое рентгеновское излучение.
8. Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность.
9. Закон радиоактивного распада (графическое выражение) и его практическое использование. Единицы радиоактивности, удельная активность.
10. Альфа-распад и характеристика альфа-частиц.
11. Электронный распад, характеристика бета-частиц.
12. Позитронный распад. Характеристика позитрона.
13. Электронный захват. Характеристика нейтрино и антинейтрино.
14. Изомерный переход. Внутренняя конверсия. Характеристика гамма-излучения.
15. Взаимодействие альфа-частиц с веществом, ЛПЭ и пик Брэга.
16. Взаимодействие бета-частиц с веществом, принцип работы рентгеновской трубки.
17. Фотозффект.
18. Комптон-эффект.
19. Образование пар. Фотоядерный эффект.
20. Естественные ядерные реакции (радиоуглеродный метод датирования)
21. Взаимодействие быстрых и медленных нейтронов с веществом.
22. Приборы для измерения излучений.
23. Характеристика детекторов.
24. Схемы распада Ra-226, I-131, Cs-137, Sr-90 и K-40.
25. Задачи на  $T_{1/2}$ , Дэкв, Дп, Дэкс, ВДУ.

Контрольные вопросы по разделу № 3

1. Радиолиз воды и рекомбинация образовавшихся продуктов.
2. Радиолиз биологических молекул и рекомбинация образовавшихся продуктов.
3. Отличия радиолиза биологических молекул (и рекомбинации) от радиолиза воды.
4. Кислородный, температурный эффект и эффект разведения.
5. Утилизация продуктов радиолиза в клетке.
6. Радиолиз углеводов и жиров. Радиолиз белков, роль цистеина в радиопоражаемости биологических структур.
7. Радиолиз нуклеиновых кислот.
8. Возможные варианты восстановления ДНК и последствия этих процессов для клетки и организма в целом.
9. Радиолиз биологических мембран, возможные варианты восстановления и последствия этих процессов для клетки.
10. Дать определение объяснить принцип расчета полувековой ожидаемой эквивалентной дозы.
11. Дать определение объяснить принцип расчета полувековой ожидаемой эффективной эквивалентной дозы.
12. Дать определение объяснить принцип расчета коллективной эквивалентной дозы.
13. Дать определение объяснить принцип расчета биологически значимой дозы.
14. Дать определение объяснить принцип расчета коллективной эффективной эквивалентной дозы.
15. Дать определение ожидаемой (полной) коллективной эффективной эквивалентной дозы.
16. Дать определение объяснить принцип расчета эквивалентной дозы на душу населения.
17. Цель системы радиационной безопасности и её принципы.
18. Особенности действия инкорпорированных радионуклидов.
19. Модификация радиоэффекта в зависимости от излучения (вид, доза, мощность дозы, время облучения).

20. Модификация радиоэффекта в зависимости от физиологического состояния клетки (уровень обмена, скорость деления клеток).
21. Влияние облучения на иммунологическую реактивность.
22. Радиопротекторы, механизм их действия, примеры.
23. Радиосенсибилизаторы, принцип действия, примеры.
24. Соматические и генетические радиобиологические эффекты.
25. Стохастические и нестохастические радиобиологические эффекты.
26. Модификация радиоэффекта в зависимости от стадии митотического цикла. Последствия облучения для быстро- и медленноделящихся клеток (тканей).
27. Модификация радиоэффекта в зависимости от стадии адаптационного синдрома.
28. Механизм развития и проявление костно-мозгового синдрома при внешнем гамма-облучении.
29. Механизм развития и проявление желудочно-кишечного синдрома при внешнем гамма-облучении.
30. Механизм развития и проявление церебрального синдрома при внешнем гамма-облучении.
31. Степени острой лучевой болезни, подразделение на периоды и фазы течения.
32. Симптоматика фазы первичной острой лучевой реакции.
33. Симптоматика фазы кажущегося клинического благополучия острой лучевой болезни.
34. Симптоматика фазы выраженных клинических признаков острой лучевой болезни.
35. Симптоматика фазы восстановления острой лучевой болезни.
36. Сущность краткосрочного прогнозирования содержания Cs-137 в животноводческой продукции.
37. Сущность долгосрочного прогнозирования содержания Cs-137 в животноводческой продукции.

#### Контрольные вопросы по разделу №4

1. Чернобыльская авария и процесс загрязнения среды радионуклидами.
2. Степени острой лучевой болезни, подразделение на периоды и фазы течения.
3. Симптоматика фазы первичной острой лучевой реакции.
4. Симптоматика фазы кажущегося клинического благополучия острой лучевой болезни.
5. Симптоматика фазы выраженных клинических признаков острой лучевой болезни.
6. Симптоматика фазы восстановления острой лучевой болезни.
7. Зависимость проявления клинических признаков при хронической лучевой болезни в зависимости от мощности дозы.
8. Прогнозирование исхода острой лучевой болезни в зависимости от полученной дозы.
9. Профилактика и принципы лечения лучевых поражений.
10. Неопухолевые формы отдаленных последствий действия радиации.
11. Опухолевые и генетические формы отдаленных последствий действия радиации.
12. Дать определение экспозиционной дозы излучения.
13. Дать определение поглощенной дозы излучения.
14. Дать определение эквивалентной дозы излучения.
15. Дать определение эффективной эквивалентной дозы излучения.
16. Дать определение мощности дозы излучения.
17. Дать определение гамма-постоянной распада.
18. Дать определение полувековой ожидаемой эффективной эквивалентной дозы.
19. Дать определение коллективной эквивалентной дозы.
20. Дать определение биологически значимой дозы.
21. Дать определение коллективной эффективной эквивалентной дозы.
22. Дать определение эквивалентной дозы на душу населения.
23. Особенности миграции радионуклидов в луговых и лесных биогеоценозах.
24. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от кислотности почвы.
25. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от наличия в ней химических аналогов, стабильных изотопов.
26. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от гранулометрического состава почвы.
27. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от минералогического состава почвы.
28. Степень накопления радионуклидов растениями в зависимости от их биологических особенностей.
29. Процесс "старения" радионуклидов в почве.
30. Организационные мероприятия, направленные на получение продукции, отвечающей ВДУ.
31. Агротехнические мероприятия, направленные на получение продукции, отвечающей ВДУ.
32. Агрохимические мероприятия, направленные на получение продукции, отвечающей ВДУ.
33. Технологические мероприятия, направленные на получение продукции, отвечающей ВДУ.
34. Правила ведения сельского хозяйства на территориях с уровнем загрязнения радиоактивным цезием до 15 Ки/км<sup>2</sup>.

35. Правила ведения сельского хозяйства на территориях с уровнем загрязнения радиоактивным цезием более 15 Ки/км<sup>2</sup>.
36. Радиотоксикология цезия-137.
37. Радиотоксикология стронция-90.
38. Радиотоксикология изотопов иода.

Тестовые задания по теме  
«Дозовые характеристики ионизирующих излучений»

1. Экспозиционная доза показывает, сколько под действием радиации образуется (     ).
  - а) атомов
  - б) молекул
  - в) клеток
  - г) ионов
2. Экспозиционная доза измеряется в
  - а) Р
  - б) рад
  - в) мЗв
  - г) мкР
  - д) Кл/кг
3. Радиационный фон (РФ) – это мощность экспозиционной дозы, выраженная в
  - а) Р/год
  - б) рад/час
  - в) мЗв/сек
  - г) мкР/час
4. Количество энергии ионизирующего излучения поглощенное в грамме среды в процессе образования ионов называется (     ) дозой.
  - а) экспозиционная доза
  - б) поглощённая доза
  - в) эквивалентная доза
5. Поглощенная доза измеряется в
  - а) Р
  - б) рад
  - в) мЗв
  - г) мкГр
  - д) эрг/г
6. Поглощенная доза  $\gamma$ -излучения составила 200 эрг/г, при этом экспозиционная доза равнялась примерно
  - а) 1 Р
  - б) 1 рад
  - в) 2 Р
  - г) 2 рад
  - д) 4 мкГр
7. Поглощенная доза  $\gamma$ -излучения составила 0,01 Гр, при этом в 1 грамме воздуха образовалось примерно
  - а)  $1,6 \cdot 10^{12}$  пар ионов
  - б)  $3,2 \cdot 10^{10}$  пар ионов
  - в)  $5,0 \cdot 10^{12}$  пар ионов
  - г)  $6,2 \cdot 10^9$  пар ионов
  - д)  $1,6 \cdot 10^{10}$  пар ионов
8. Биологическая эффективность различных ионизирующих излучений оценивается (     ) дозой.
  - а) экспозиционная доза
  - б) поглощённая доза
  - в) эквивалентная доза

Эквивалентная доза от  $\alpha$ -излучения составила 10 Зв, при этом поглощенная доза равнялась

  - а) 0,5 Р
  - б) 1 рад

- +в) 0,5 Гр
  - +г) 50 рад
  - д) 4 мкГр
9. Эквивалентная доза от нейтронного излучения с энергией 200 кэв составила 20 Зв, при этом поглощенная доза равнялась
- а) 1 Р
  - б) 1 рад
  - +в) 1 Гр
  - г) 50 рад
  - д) 4 мкГр
10. Поглощенная доза от нейтронного излучения с энергией 23 Мэв составила 5 рад, при этом эквивалентная доза равнялась
- а) 5 Р
  - б) 10 рад
  - в) 2 бэр
  - +г) 50 бэр
  - д) 4 мкГр
11. Мощность экспозиционной дозы от  $\gamma$ -излучения составляла 2 Р/час, при этом эквивалентная доза за 1 час равнялась примерно
- а) 5 Зв
  - б) 10 рад
  - в) 1 Зв
  - +г) 2 бэр
  - д) 4 мкГр
12. Прибор для измерения активности радиоактивного вещества:
- а) спектрометр
  - б) дозиметр
  - +в) радиометр
  - г) амперметр
13. Биологический метод определения активности радиоактивного вещества заключается в определении:
- а) степени почернения фотопластинки
  - +б) LD<sub>50</sub>
  - в) изменения молекулярного состава среды
  - г) величины электрического тока
  - д) изменения температуры детектора
14. Химический метод определения активности радиоактивного вещества заключается в определении:
- а) степени почернения фотопластинки
  - б) LD<sub>50</sub>
  - +в) изменения молекулярного состава среды
  - г) величины электрического тока
  - д) изменения температуры детектора
15. Электрический метод определения активности радиоактивного вещества заключается в определении:
- а) степени почернения фотопластинки
  - б) LD<sub>50</sub>
  - в) изменения молекулярного состава среды
  - +г) величины электрического тока
  - д) изменения температуры детектора
16. Авторадиографический метод определения активности радиоактивного вещества заключается в определении:
- а) степени почернения фотопластинки
  - б) LD<sub>50</sub>
  - в) изменения молекулярного состава среды
  - г) величины электрического тока

- д) изменения температуры детектора
17. Внутри ионизационной камеры:
- +а) воздух
  - б) вакуум
  - в) пары аргона при повышенном давлении
  - г) пары аргона при пониженном давлении
  - д) пары спиртов
  - е) галогены
18. Внутри счетчика Гейгера-Мюллера:
- а) воздух
  - +б) вакуум
  - в) пары аргона при повышенном давлении
  - +г) пары аргона при пониженном давлении
  - +д) пары спиртов
  - +е) галогены
19. Эффективность детектора показывает процент:
- а) распавшихся ядер атомов от имеющихся в препарате
  - б) зарегистрированных частиц (квантов) от числа распавшихся ядер
  - +в) зарегистрированных частиц (квантов) от числа выделившихся из препарата частиц (квантов)
  - г) распавшихся ядер атомов от числа выделившихся из препарата частиц (квантов)
20. Показатель эффективности счетчика применяется в следующем методе определения активности радиоактивного вещества:
- а) абсолютном
  - б) расчетном
  - +в) относительном
  - +г) эталонном
  - +д) сравнительном
21. Гамма-постоянная это мощность дозы ионизирующего излучения, выраженная в:
- а) рад/сек
  - б) Р/сек
  - +в) Р/час
  - г) бэр/мин
  - д) Гр/мин
22. Гамма-постоянная показывает какую мощность экспозиционной дозы создает данный радионуклид активностью 1 мКи на расстоянии \_\_\_\_\_ от источника:
- а) 1 м
  - б) 2 см
  - +в) 1 см
  - г) 1 км
  - д) 10 см
23. Гамма-постоянная измеряется от источника с активностью:
- а) 1 Ки
  - б) 1 Бк
  - +в) 10 мКи
  - г) 1 мКи
  - д) 10 Бк
24. Гамма-постоянная Cs-137 составляет:
- а) 13,2 Р/час
  - б) 0,86 Р/час
  - +в) 3,55 Р/час
  - г) 2,3 Р/час
  - д) 13,2 мР/час
25. Гамма-постоянная K-40 составляет:
- а) 13,2 Р/час
  - +б) 0,86 Р/час

- в) 3,55 Р/час
  - г) 2,3 Р/час
  - д) 13,2 мР/час
26. Гамма-постоянная йода-131 составляет:
- а) 13,2 Р/час
  - б) 0,86 Р/час
  - в) 3,55 Р/час
  - +г) 2,3 Р/час
  - д) 13,2 мР/час
27. Эффективная эквивалентная доза показывает риск возникновения:
- +а) генетических эффектов
  - б) детерминированных эффектов
  - +в) стохастических эффектов
  - г) склеротических эффектов
28. ВТК для печени составляет:
- а) 0,12
  - б) 0,01
  - +в) 0,05
  - г) 0,2
  - д) 1,0
29. ВТК для легких составляет:
- +а) 0,12
  - б) 0,01
  - в) 0,05
  - г) 0,2
  - д) 1,0
30. ВТК для желудка составляет:
- +а) 0,12
  - б) 0,01
  - в) 0,05
  - г) 0,2
  - д) 1,0
31. ВТК для гонад составляет:
- а) 0,12
  - б) 0,01
  - в) 0,05
  - +г) 0,2
  - д) 1,0
32. ВТК для красного костного мозга составляет:
- +а) 0,12
  - б) 0,01
  - в) 0,05
  - г) 0,2
  - д) 1,0
33. ВТК для кожи составляет:
- а) 0,12
  - +б) 0,01
  - в) 0,05
  - г) 0,2
  - д) 1,0
34. ВТК при общем облучении всего организма составляет:
- а) 0,12
  - б) 0,01
  - в) 0,05
  - г) 0,2
  - +д) 1,0
35. ВТК для кожи составляет:
- а) 0,12
  - +б) 0,01
  - в) 0,05

- г) 0,2  
д) 1,0
36. ВТК для селезенки составляет:  
а) 0,12  
б) 0,01  
+в) 0,05  
г) 0,2  
д) 1,0
37. ВТК для поверхности кости составляет:  
а) 0,12  
+б) 0,01  
в) 0,05  
г) 0,2  
д) 1,0

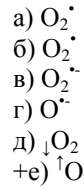
Тестовые задания по теме  
«Молекулярная радиобиология»

1. При радиолизе воды образуются:  
а)  $\text{H}^{\bullet} + \text{OH}^{\bullet} + e$   
+б)  $\text{H}^+ + \text{OH}^{\bullet} + e$   
+в)  $\text{H}^{\bullet} + \text{OH}^{\bullet}$   
г)  $\text{H}^{\bullet} + \text{OH}^+$   
д)  $\text{H}^+ + \text{OH}^-$
2. Наиболее полная рекомбинация продуктов радиолиза воды происходит при:  
+а) очень высокой ЛПЭ  
б) высокой ЛПЭ  
в) средней ЛПЭ  
г) низкой ЛПЭ
3. Наиболее полная рекомбинация продуктов радиолиза воды происходит при действии:  
+а) альфа-излучения  
б) бета-излучения  
в) гамма-излучения  
+г) нейтронного излучения с энергией 1 Мэв  
+д) осколков ядерного деления
4. К токсичным продуктам, образующимся при рекомбинации продуктов радиолиза воды относят:  
а)  $\text{H}_2$   
+б)  $\text{H}_2\text{O}_2$   
в)  $\text{H}_2\text{O}$   
+г)  $\text{O}^{\bullet\bullet}$
5. Повреждающее действие ионизирующего излучения в присутствии  $\text{O}_2$ :  
а) снижается  
+б) увеличивается  
в) не изменяется
6. Символическая формула супероксидного анион-радикала кислорода:  
а)  $\text{O}_2^{\bullet}$   
б)  $\text{O}_2^{\bullet}$   
+в)  $\text{O}_2^{\bullet-}$   
г)  $\text{O}^{\bullet}$   
д)  $\text{O}_2$   
е)  $\text{O}_2$
7. Символическая формула анион-радикала кислорода:  
а)  $\text{O}_2^{\bullet}$   
б)  $\text{O}_2^{\bullet}$   
в)  $\text{O}_2^{\bullet-}$   
+г)  $\text{O}^{\bullet-}$

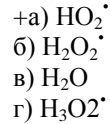




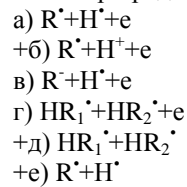
8. Символическая формула синглетного кислорода:



9. Символическая формула гидроперекисного радикала:



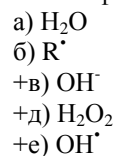
10. При радиолитическом разложении биологических молекул образуются:



11. Энергия, достаточная только для возбуждения, дрейфует в молекуле в первую очередь к:

- +а) двойным связям  
 б) атому серы  
 в) атому кислорода  
 г) полярным группам  
 д) атому углерода

12. Эффект разведения заключается в действии на биологические молекулы:



13. Скорость образования токсичных продуктов радиолитического разложения биомолекул при повышении температуры:

- +а) увеличивается  
 б) снижается  
 в) не изменяется

14. Энергия, достаточная только для возбуждения молекулы жира с насыщенными жирными кислотами, дрейфует в первую очередь к:

- а) двойным связям  
 б) атому серы  
 +в) атому кислорода  
 г) полярным группам  
 д) атому углерода

15. Энергия, достаточная только для возбуждения молекулы жира с ненасыщенными жирными кислотами, дрейфует в первую очередь к:

- +а) двойным связям  
 б) атому серы  
 в) атому кислорода  
 г) полярным группам  
 д) атому углерода

16. Отличаем действия на белки химических веществ от действия ионизирующего излучения является то, что они изменяют:

- +а) поверхностные группы  
 б) 3-ю конформацию  
 в) 4- конформацию  
 +г) структуру аминокислот

17. Азотистыми основаниями РНК являются:

- +а) аденин
- б) тимин
- +в) урацил
- +г) цитозин
- +д) гуанин

18. Азотистыми основаниями ДНК являются:

- +а) аденин
- +б) тимин
- в) урацил
- +г) цитозин
- +д) гуанин

19. К пуриновым азотистым основаниям ДНК относят:

- +а) аденин
- б) тимин
- в) урацил
- г) цитозин
- +д) гуанин

20. К пиримидиновым азотистым основаниям ДНК относят:

- а) аденин
- +б) тимин
- в) урацил
- +г) цитозин
- д) гуанин

21. Комплементарными парами являются:

- +а) аденин и тимин
- б) аденин и цитозин
- в) аденин и гуанин
- г) тимин и цитозин
- д) тимин и гуанин
- +е) гуанин и цитозин

22. Полученная энергия возбуждения дрейфует в первую очередь к :

- а) аденину
- +б) тимину
- в) урацилу
- г) цитозину
- д) гуанину

23. Лизосомы содержат следующие ферменты:

- а) оксиредуктазы
- +б) гидролазы
- в) синтазы

24. Митохондрии содержат следующие ферменты:

- +а) оксиредуктазы
- б) гидролазы
- в) синтазы

25. Пероксисомы содержат следующие ферменты:

- +а) оксиредуктазы
- б) гидролазы
- в) синтазы

26. Однонитевые разрывы в линкерной части ДНК:

- а) заполняются случайными нуклеотидами
- б) застраиваются комплементарно
- +в) превращаются в двойные разрывы
- +г) приводят к релаксации и аберрации ДНК
- д)

27. Однонитевые разрывы в нуклеосомной части ДНК:

- а) заполняются случайными нуклеотидами
- +б) застраиваются комплементарно
- в) превращаются в двойные разрывы
- г) приводят к релаксации и аберрации ДНК

28. Двунитевые разрывы в линкерной части ДНК:
- а) заполняются случайными нуклеотидами
  - б) застраиваются комплементарно
  - в) превращаются в двойные разрывы
  - +г) приводят к релаксации и аберрации ДНК
29. Двунитевые разрывы в нуклеосомной части ДНК:
- +а) заполняются случайными нуклеотидами
  - б) застраиваются комплементарно
  - в) превращаются в двойные разрывы
  - г) приводят к релаксации и аберрации ДНК
  - д)
30. Метастабильные состояния в линкерной части ДНК:
- а) заполняются случайными нуклеотидами
  - б) застраиваются комплементарно
  - +в) превращаются в двойные разрывы
  - +г) приводят к релаксации и аберрации ДНК
31. Метастабильные состояния в нуклеосомной части ДНК:
- а) заполняются случайными нуклеотидами
  - +б) застраиваются комплементарно
  - в) превращаются в двойные разрывы
  - г) приводят к релаксации и аберрации ДНК
32. «Блок» митозов возникает при повреждении ДНК в:
- а) стадии интерфазы
  - б) предсинтетической стадии
  - в) постсинтетической стадии
  - г) телофазе
  - д) анафазе
33. Наиболее быстро элиминируются (удаляются из организма) клетки с повреждением ДНК следующих тканей:
- а) щитовидной железы
  - б) гипофиза
  - в) крови
  - г) эпителия
34. К соматическим ранним эффектам облучения относят:
- +а) лучевую болезнь
  - б) нестабильность генома
  - в) лучевое старение
  - г) врожденные аномалии
35. К соматическим отдаленным последствиям облучения относят:
- а) лучевую болезнь
  - б) нестабильность генома
  - +в) лучевое старение
  - г) врожденные аномалии
36. К генетическим ранним эффектам облучения относят:
- а) лучевую болезнь
  - б) нестабильность генома
  - в) лучевое старение
  - +г) врожденные аномалии
37. К генетическим отдаленным последствиям облучения относят:
- а) лучевую болезнь
  - +б) нестабильность генома
  - в) лучевое старение
  - г) врожденные аномалии
38. Количество однонитевых разрывов в ДНК:
- +а) пропорционально дозе облучения
  - б) пропорционально квадрату дозы облучения
  - в) пропорционально кубу дозы облучения
  - г) пропорционально логарифму дозы облучения
39. Количество двунитевых разрывов в ДНК:
- а) пропорционально дозе облучения

- +б) пропорционально квадрату дозы облучения
  - в) пропорционально кубу дозы облучения
  - г) пропорционально логарифму дозы облучения
40. «Текучесть» биомембран определяется количеством:
- а) белков
  - +б) ненасыщенных фосфолипидов
  - в) насыщенных фосфолипидов
  - г) углеводов
41. Радиохимические изменения биомембран приводят к:
- а) увеличению текучести
  - +б) снижению текучести
  - +в) образованию гидроперекисей
  - +г) гидрофильных участков в гидрофобной зоне
42. Ядерные поры построены из :
- а) углеводов
  - +б) белков
  - в) жиров
  - г) нуклеиновых кислот
43. К антиоксидантам, находящимся в фосфолипидном слое биомембран относят:
- а) витамин С
  - +б) витамин Е
  - +в) каротиноиды
  - г) каталазу
  - д) гемоглобин
44. К антиоксидантам, находящимся в цитозоле клетки относят:
- +а) витамин С
  - б) витамин Е
  - в) каротиноиды
  - +г) каталазу
  - +д) гемоглобин
45. К антиоксидантам, находящимся в межклеточном пространстве относят:
- +а) витамин С
  - б) витамин Е
  - в) каротиноиды
  - г) каталазу
  - д) гемоглобин
46. Наибольшие повреждения биоструктур возникают при внешнем:
- а) альфа-облучении
  - б) бета-облучении
  - +в) гамма-облучении
  - +г) нейтронном облучении
47. Наибольшие повреждения биоструктур возникают при внутреннем (инкорпорированном):
- +а) альфа-облучении
  - б) бета-облучении
  - в) гамма-облучении
  - г) нейтронном облучении
48. Процессы восстановления от лучевых повреждений идут наиболее полно после:
- а) общего облучения
  - б) локального облучения
  - в) острого облучения
  - г) хронического облучения
49. Наибольшие повреждения биоструктурам наносят ионизирующие излучения с:
- а) низкой ЛПЭ
  - +б) высокой ЛПЭ
  - в) средней ЛПЭ
  - г) очень низкой ЛПЭ
50. Наиболее полная репарация клеточных структур от лучевых повреждений отмечается при:
- +а) высоком уровне обмена клеток
  - б) низком уровне обмена клеток
  - в) в интерфазе

- +г) в постсинтетической фазе
- д) в телофазе

51. Наименее полная репарация клеточных структур от лучевых повреждений отмечается при:

- 52. +а) высоком уровне обмена клеток
- 53. б) низком уровне обмена клеток
- 54. в) в интерфазе
- 55. +г) в постсинтетической фазе
- 56. д) в телофазе

52. Наиболее полная репарация клеточных структур от лучевых повреждений отмечается при типе адаптационного синдрома:

- а) тревога
- +б) активация
- в) фаза тревоги стресса
- +г) фаза повышенной резистентности стресса
- д) фаза угнетения стресса

53. Наименее полная репарация клеточных структур от лучевых повреждений отмечается при типе адаптационного синдрома:

- а) тревога
- б) активация
- +в) фаза тревоги стресса
- г) фаза повышенной резистентности стресса
- +д) фаза угнетения стресса

54. К радиопротекторам относят:

- а) токсины
- +б) витамины
- +в) вещества, содержащие SH-группу
- г) УФ-лучи
- д) недостаточность линолевой кислоты

55. К радиосенсибилизаторам относят:

- +а) токсины
- б) витамины
- в) вещества, содержащие SH-группу
- +г) УФ-лучи
- +д) недостаточность линолевой кислоты

56. Стохастические радиоэффекты:

- а) детерминированные
- +в) случайные
- г) закономерные
- +д) вероятные

57. Нестохастические радиоэффекты:

- +а) детерминированные
- в) случайные
- +г) закономерные
- д) вероятные

58. Костно-мозговой синдром при общем внешнем  $\gamma$ -облучении возникает за счет воздействия:

- а)  $\beta$ -частиц
- +в) комптонэлектронов
- +г) фотоэлектронов
- д)  $\alpha$ -частиц

59. Костно-мозговой синдром при внутреннем облучении  $^{90}\text{Sr}$  возникает за счет за счет воздействия:

- +а)  $\beta$ -частиц
- в) комптонэлектронов
- г) фотоэлектронов
- д)  $\alpha$ -частиц

60. Костно-мозговой синдром при внутреннем облучении  $^{226}\text{Ra}$  возникает за счет за счет воздействия:

- а)  $\beta$ -частиц
- в) комптонэлектронов

- г) фотоэлектронов  
+д)  $\alpha$ -частиц
61. Костно-мозговой синдром характеризуется:  
+а) снижением иммунной защиты  
в) дегидратацией  
г) токсимией  
д) потерей сознания  
е) «смертью под лучом»
62. Желудочно-кишечный синдром характеризуется:  
+а) снижением иммунной защиты  
+в) дегидратацией  
+г) токсимией  
д) потерей сознания  
е) «смертью под лучом»
63. Церебральный синдром характеризуется:  
+а) снижением иммунной защиты  
+в) дегидратацией  
+г) токсимией  
+д) потерей сознания  
е) «смертью под лучом»
64. Течение острой лучевой болезни при внешнем  $\gamma$ -облучении подразделяется на следующие периоды:  
а) латентный период  
+в) формирование болезни  
+г) восстановление  
+д) исходов и последствий
65. Период формирования острой лучевой болезни включает в себя следующие фазы:  
+а) восстановление  
+в) выраженных клинических признаков  
+г) первичной острой реакции  
д) исходов и последствий  
+е) латентную
66. Фаза первичной острой реакции лучевой болезни характеризуется:  
а) геморрагическим синдромом  
+в) рвотой  
г) нейтрофилией  
д) лейкоцитозом  
е) выпадением волос
67. Фаза выраженных клинических признаков острой лучевой болезни характеризуется:  
+а) геморрагическим синдромом  
в) рвотой  
+г) нейтрофилией  
д) лейкоцитозом  
е) выпадением волос
67. Латентная фаза острой лучевой болезни характеризуется:  
а) геморрагическим синдромом  
в) рвотой  
+г) нейтрофилией  
д) лейкоцитозом  
+е) выпадением волос
68. К факторам физической защиты от ионизирующих излучений относят:  
а) адаптогены  
+в) просвинцованную резину  
г) витамины  
д) цистеамин
69. К факторам фармакохимической защиты от ионизирующих излучений относят:  
а) адаптогены  
в) просвинцованную резину  
г) витамины  
+д) цистеамин
70. К факторам биологической защиты от ионизирующих излучений относят:

- +а) адаптогены
- в) просвинцованную резину
- +г) витамины
- д) цистеамин

71. При развитии костно-мозгового синдрома следует применять препараты:

- +а) антибактериальные
- +в) противовирусные
- г) седативные
- д) вяжущие
- е) повышающие свертываемость крови
- ж) слабительные

71. При развитии желудочно-кишечного синдрома следует применять препараты:

- +а) антибактериальные
- +в) противовирусные
- г) седативные
- +д) вяжущие
- +е) повышающие свертываемость крови
- ж) слабительные

72. При развитии церебрального синдрома в первую очередь следует применять препараты:

- а) антибактериальные
- в) противовирусные
- +г) седативные
- д) вяжущие
- е) повышающие свертываемость крови
- ж) слабительные

73. К неопухолевым последствиям отдаленного действия радиации относят:

- а) нестабильность генома
- в) канцерогенез
- +г) склеротические процессы
- +д) дисгормональные процессы
- +е) ускоренное старение
- +ж) гипопластические процессы

74. К опухолевым последствиям отдаленного действия радиации относят:

- а) нестабильность генома
- +в) канцерогенез
- г) склеротические процессы
- д) дисгормональные процессы
- е) ускоренное старение
- ж) гипопластические процессы

75. К генетическим последствиям отдаленного действия радиации относят:

- +а) нестабильность генома
- в) канцерогенез
- г) склеротические процессы
- д) дисгормональные процессы
- е) ускоренное старение
- ж) гипопластические процессы

Тестовые задания по теме  
«Радиоэкология. Радиотоксикология.»

1. Кратность накопления радионуклида в организме животного – отношение его активности в организме к поступлению его с рационом за (сутки).
2. Кратность накопления радионуклида в растениях – отношение его активности в растениях к активности его в (почвах).
3. Коэффициент перехода радионуклида - отношение его активности в звене-акцепторе к активности в звене- (доноре).

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ (С ОЦЕНКОЙ)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ"**

для студентов 3 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии  
(специальность ветеринария)

5. Объекты изучения и задачи сельскохозяйственной радиологии. История развития радиологии.
6. Строение атома, характеристика элементарных частиц и ядерных сил.
7. Рассчитать удельную энергию связи нуклонов в ядре  ${}^2_{4,003}\text{He}$  (p - 1,00758 а.е.м., n - 1,00898 а.е.м., 1 а.е.м. = 931 МэВ)
8. Электронная оболочка атома, действующие на электрон силы. Процесс возбуждения атома.
9. Характеристическое рентгеновское излучение.
10. Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность.
11. Закон радиоактивного распада (на примере 200 атомов цезия-137). Единицы радиоактивности.
12. Альфа-распад и характеристика альфа-частиц.
13. Электронный распад, характеристика бета-частиц.
14. Позитронный распад. Характеристика позитрона.
15. Электронный захват. Характеристика нейтрино и антинейтрино.
16. Изомерный переход. Внутренняя конверсия. Характеристика гамма-излучения.
17. Взаимодействие альфа-частиц с веществом, ЛПЭ и пик Брэгга.
18. Взаимодействие бета-частиц с веществом.
19. Фотоэффект.
20. Комптон-эффект.
21. Образование пар. Фотоядерный эффект.
22. Взаимодействие быстрых нейтронов с веществом.
23. Взаимодействие медленных нейтронов с веществом.
24. Радиолит воды. Кислородный эффект.
25. Радиолит биомолекул и эффект разведения.
26. Утилизация продуктов радиолита в клетке.
27. Радиолит ДНК и его последствия для клетки.
28. Возможные варианты восстановления ДНК после облучения и последствия этих процессов для клетки.
29. Радиолит биологических мембран, возможные варианты их восстановления и последствия этих процессов для клетки.
30. Модификация радиоэффекта в зависимости от вида, дозы и мощности излучения.
31. Модификация радиоэффекта в зависимости от уровня обмена веществ в клетке и стадии ее митотического цикла. Последствия облучения для быстро и медленно делящихся клеток (тканей).
32. Стохастические и нестохастические радиобиологические эффекты. Соматические и генетические радиобиологические эффекты.
33. Модификация радиоэффекта в зависимости от стадии адаптационного синдрома.
34. Радиопротекторы, механизм их действия, примеры.
35. Радиосенсибилизаторы, принцип их действия, примеры.
36. Механизм развития и проявление костно-мозгового синдрома при внешнем гамма-облучении.
37. Механизм развития и проявление желудочно-кишечного синдрома при внешнем гамма-облучении.
38. Влияние облучения на иммунологическую реактивность.
39. Чернобыльская авария и процесс загрязнения среды радионуклидами. Степени острой лучевой болезни, периоды и фазы течения.
40. Прогнозирование исхода острой лучевой болезни в зависимости от полученной дозы. Профилактика и принципы лечения лучевых поражений.
41. Неопухольевые, опухольевые и генетические формы отдаленных последствий действия радиации.
42. Закономерности распределения радиоактивных веществ, поступивших в атмосферу и возможные пути их инкорпорации.
43. Особенности миграции радионуклидов в луговых и лесных биогеоценозах.
44. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от кислотности почвы и наличия в ней химических аналогов, стабильных изотопов.
45. Зависимость миграционных свойств цезия и стронция от гранулометрического и минералогического состава почвы.
46. Закономерности распределения в организме радионуклидов.
47. Закономерности выведения из организма радионуклидов и способы ускорения их выведения.
48. Радиотоксикология цезия-137, стронция-90, изотопов иода и плутония.
49. Краткосрочный и долгосрочный прогноз содержания цезия-137 в животноводческой продукции.
50. Общие требования к отбору и подготовке проб для радиометрического и радиохимического анализа.
51. Методы детектирования ионизирующего излучения, автордиография.
52. Ионизационный метод детектирования излучений. Принцип работы ионизационной камеры.



53. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
54. Сцинтилляционный метод регистрации и измерения излучений.
55. Характеристика методов определения удельной активности (абсолютный, расчетный и эталонный).
56. Правила ведения сельского хозяйства на территориях с различными уровнями загрязнения радиоактивным цезием и способы снижения его содержания в животноводческой продукции.
57. Правила использования препаратов берлинской лазури в животноводстве.
58. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве и медицине.
59. Задачи на  $T_{1/2}$ , ВДУ цезия в мясе и молоке, расчёт экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной эквивалентной доз.

## 5.2. Темы реферативных письменных работ

Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.

Физические основы радиобиологии. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления. Методы измерения радиоактивности — сравнительный, расчетный и абсолютный. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов.

Расчет доз внешнего и внутреннего облучения животных и сельскохозяйственных работников в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного надзора.

Отбор и подготовка проб объектов растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.

Организация животноводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.

Токсикология радионуклидов. Методы, направленные на снижение накопления радионуклидов в продукции животноводства. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сельскохозяйственного производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления на территории объектов сельскохозяйственного производства.

Лучевые поражения. Острая и хроническая лучевая болезнь. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов. Диагноз и прогноз лучевых поражений. Комбинированные радиационные поражения. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.

Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных.

Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.

Использование радиационно-биологической технологии в сельском хозяйстве для повышения урожайности культур и продуктивности животных, при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов и т.д. Использование радионуклидных и радиоиммунологических методов в животноводстве и ветеринарии. Темы докладов.

Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.

Физические основы радиобиологии. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления. Методы измерения радиоактивности - сравнительный, расчетный и абсолютный. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов.

Расчет доз внешнего и внутреннего облучения животных и сельскохозяйственных работников в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного надзора.

Отбор и подготовки проб объектов растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.

Организация животноводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства. Токсикология радионуклидов. Методы, направленные на снижение накопления радионуклидов в продукции животноводства. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сельскохозяйственного производства

при свежих выпадениях продуктов ядерного деления на территории объектов сельскохозяйственного производства.

Лучевые поражения. Острая и хроническая лучевая болезнь. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов. Диагноз и прогноз лучевых поражений. Комбинированные радиационные поражения. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.

Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных.

Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.

Использование радиационно-биологической технологии в сельском хозяйстве для повышения урожайности культур и продуктивности животных, при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов и т.д. Использование радионуклидных и радиоиммунологических методов в животноводстве и ветеринарии.

