

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Ветеринарная медицина и биотехнология»**

**Кафедра - «Ветеринарная медицина»**

УТВЕРЖДАЮ  
декан ФВМиБ  
проф. Т.Т. Тарчоков

«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 Ветеринарная радиобиология**

Специальность - **36.05.01 Ветеринария**

Квалификация выпускника – **ветеринарный врач**

Курс обучения – **3 (3)**

Семестр - **6(6)**

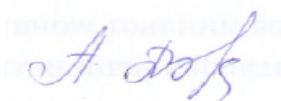
Форма обучения – **очная (заочная)**

**Нальчик 2025**

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.05 Ветеринарная радиобиология** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования –специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 974 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки специалистов по данной специальности

Составитель рабочей программы

к.б.н., доцент



А.А. Диданова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Ветеринарная медицина»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, к.в.н., доцент




Б.М. Шипшев

Одобрено методической комиссией факультета «Ветеринарная медицина и биотехнологии»  
Протокол от «23» мая 2025 г. № 5

Председатель МК факультета «Ветеринарная медицина и биотехнология»

д.с.-х.н., профессор



Т.Т. Тарчоков

Согласовано

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью дисциплины** является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения задач, стоящих перед ветеринарной службой по контролю за радиоактивной загрязненностью объектов ветеринарного надзора, по проведению комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды, рационального использования загрязненной радионуклидами продукции растениеводства и животноводства, по диагностике, профилактике и лечению последствий радиационного воздействия на организм животных, использованию методов радиоизотопного анализа и радиационно-биологической технологии в ветеринарной практике.

**Задачами дисциплины** являются изучение:

- физических основ и методов ветеринарной радиобиологии, законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- современных методов радиационного контроля сельскохозяйственной продукции для определения уровней ее радиоактивного загрязнения;
- приемов, направленных на снижение радионуклидной опасности в условиях радиоактивных загрязнений и производство продукции животноводства и растениеводства, отвечающей радиологическим стандартам;
- современных методов прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на население в условиях радионуклидного загрязнения;
- основных закономерностей миграции радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах, их токсикологической характеристики, особенностей накопления и выведения у разных видов сельскохозяйственных животных;
- радиационных поражений сельскохозяйственных животных, патогенеза, диагностики и лечения лучевой болезни.
- путей и способов использования продукции животноводства и животных при радиационных поражениях;
- условий и принципов использования метода меченых атомов

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
-----------------	--------------------------	--	-----------------------------------

УК- 8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-2 <sub>УК-8</sub> Принимает решения по обеспечению без опасности в условиях производства и чрезвычайных ситуациях	<b>Знать:</b> основные закономерности наследственности и изменчивости, породы с/х животных, принципы их разведения <b>Уметь:</b> использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии <b>Владеть:</b> техникой работы с радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов
ПК -1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебнопрофилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Анализирует закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий.	<b>Знать:</b> основные инструменты и оборудование, планы и методы исследования больных животных. <b>Уметь:</b> проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики <b>Владеть:</b> навыками использования инновационного лабораторного и диагностического оборудования для исследования биологических жидкостей организма.

ПК -2	Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и 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 особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	ИД-2ПК-2 Умело проводить эпизоотологическое обследование объекта в различных эпизоотических ситуациях с анализом, постановкой диагноза, разработкой противоэпизоотических мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях; разрабатывать комплекс мероприятий по профилактике бесплодия животных	<b>Знать:</b> основы радиационной безопасности <b>Уметь:</b> использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии <b>Владеть:</b> техникой работы с радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов
-------	--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 «Ветеринарная радиобиология» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план специальности 36.05.01 Ветеринария

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	6	6
	З.е., часов	З.е., часов
<b>1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>2/69</b>	<b>0,44/16</b>
лекции	18(6)*	4(2)*
практические занятия	36(6)*	4(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: <b>экзамен</b>	9	5
<b>2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>2/75</b>	<b>3,6/128</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	48	124
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Практич. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1.Введение.	2	2	2
2.Физические основы радиобиологии. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	2	12(2)*	8
3. Основы радиоэкологии	2	2	8
4.Токсикология радиоактивных веществ	4(2)*	6	8
5. Биологическое действие ионизирующих излучений	4(2)*	4(2)*	8
6. Лучевые поражения животных	4(2)*	4	8
7. Радиационная экспертиза объектов ветеринарно-санитарного надзора	-	6(2)*	6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>18(6)*</b>	<b>36(6)*</b>	<b>48</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам раб
	Лекции	Практич. занятия	Сам.изуч. отд. тем
1.Введение.	0,5		4
2.Физические основы радиобиологии Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	0,5	0,5(0,5)*	20
3. Основы радиоэкологии	0,5(0,5)*	05(0,5)*	20
4. Токсикология радиоактивных веществ	0,5(0,5)*	1(1)*	20
5. Биологическое действие ионизирующих излучений	0,5	0,5	20
6. Лучевые поражения животных	1(1)*	1	20
7. Радиационная экспертиза и ветеринарно- экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.	0,5	0,5	20
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4(2)*</b>	<b>4(2)*</b>	<b>124</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение	<b>Лекция №1 Тема: «Введение».</b> Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками. Элементы ядерной физики	2	0,5
2	Физические основы радиобиологии Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	<b>Лекция №2 Тема: «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений».</b> Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Дозиметрия. Расчет доз.	2	0,5
3	Основы радиоэкологии	<b>Лекция №3 Тема: «Основы радиоэкологии».</b> Основы радиоэкологии как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях .	2	0,5(0,5)*
4	Токсикология радиоактивных веществ	<b>Лекция №4 Тема: «Токсикология радиоактивных веществ».</b> Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия. Токсичность радионуклидов. Закономерности их метаболизма в организме животных. Источники и пути поступления. Распределение, накопление и выведение из организма <b>Лекция №5 Тема: «Классификация радионуклидов по радиотоксичности».</b> Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Факторы, определяющие степень биологического действия инкорпорированных радионуклидов - доза, вид и энергия излучения, пути поступления и выведения из организма, тип распределения в организме, период полураспада и эффективный период полувыведения, растворимость и другие физико-химические и биологические свойства радиоактивного вещества	2(2)*  2	0,5(0,5)*
5	Биологическое действие ионизирующих излучений	<b>Лекция №6 Тема: «Биологическое действие ионизирующих излучений».</b> Механизм биологического действия. Основные факторы обуславливающие действие излучений на организм <b>Лекция №7 Тема: «Биологическое действие внешнего облучения и инкорпорированных радионуклидов на молекулы, клетки, ткани, организм животных и биологические популяции»</b>	2  2(2)*	0,5  -
6	Лучевые поражения животных	<b>Лекция №8 Тема: «Лучевые поражения животных».</b> Острая лучевая болезнь и ее формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения у	2(2)*	0,5(0,5)*

		разных видов животных. Диагностика, прогноз, лечение и профилактика острой лучевой болезни и её отдалённые последствия <b>Лекция №9 Тема: «Лучевые ожоги».</b> Этиология, патогенез, клинические признаки и исходы лучевых ожогов. Отличительные признаки лучевых ожогов от термических и химических. Профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты. Радиационный мутагенез. Возможные последствия мутаций в соматических клетках - лейкозы, рак, нарушения иммуногенеза и др. Зависимость генетического эффекта от величины дозы излучения и распределения ее по областям тела и во времени.	2	0,5 (0,5)*
7	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.	<b>Лекция 10 Тема: «Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора».</b> Радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного надзора. Цели и задачи ветеринарной радиометрической экспертизы объектов ветнадзора. Последовательные этапы ее выполнения. Объекты исследования, правила отбора и пересылки проб. Экспрессные и лабораторные методы радиационной экспертизы	-	0,5
		<b>Итого по дисциплине</b>	18(6)*	4(2)*

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номера и темы практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Введение	<b>Практическое занятие №1</b> Техника радиационной безопасности, средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений	2	-
2	Физические основы радиобиологии Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	<b>Практическое занятие №2</b> Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счётная характеристика детекторов	2 (2)*	0,5(0,5)*
		<b>Практическое занятие №3</b> Радиометрия. Методы и приборы, используемые для ветеринарно-санитарной экспертизы объектов ветнадзора. Освоение работы на основных типах радиометров	2	
		<b>Практическое занятие №4</b> Относительный метод определения радиоактивности препаратов. Влияние условий радиометрии на скорость счёта препарата. Выбор времени счёта	2	
		<b>Практическое занятие №5</b> Приборы и методы дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров (индивидуального и общего пользования)	2	
		<b>Практическое занятие №6</b> Дозиметрия. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	2	



3	Основы радиоэкологии	<b>Практическое занятие №7</b> Системы и методы радиологического контроля объектов ветеринарного надзора. Оценка радиационной обстановки с помощью полевых радиометров СРП-68-01, ДП-5, ДКС-04. <b>Практическое занятие №8</b> Правила отбора и подготовки проб для радиационной экспертизы <b>Практическое занятие №9</b> Общая характеристика экспрессных методов определения радиоактивности объектов ветеринарно-санитарного надзора. Определение ОА и УА гамма-излучающих нуклидов в продукции животноводства	2(2)*  2 2	0,5(0,5)*
4	Токсикология радиоактивных веществ	<b>Практическое занятие №10</b> Определение цезия -137 в объектах ветнадзора. <b>Практическое занятие №11</b> Определение йода -131 в молоке.	2 2	1(1)*
5	Биологическое действие ионизирующих излучений	<b>Практическое занятие №12</b> Определение свинца -210 в объектах растительного и животного происхождения <b>Практическое занятие №13</b> Использование радионуклидных методов в биологических исследованиях	2(2)* 2	0,5
6	Лучевые поражения животных	<b>Практическое занятие №14</b> Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. <b>Практическое занятие №15</b> Изучение клиники и течения острой лучевой болезни у животных.	2 2	1
7	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.	<b>Практическое занятие №16</b> Определение суммарной бета-активности продуктов животноводства по зольному остатку. Расчёт активности относительным методом <b>Практическое занятие №17</b> Спектрометрические методы радиационной экспертизы <b>Практическое занятие №18</b> Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных	2 2 2	- 0,5
<b>Итого</b>			36(6)*	4(2)*

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Ветеринарная радиобиология» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Диданова А.А. [Электронный ресурс]: Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Ветеринарная радиобиология" для студентов 3,6 курсов специальности 36.05.01 «Ветеринария» всех форм обучения. Н. 2016. -60с. режим доступа: <http://biblioclub.ru>

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 75 (128) часа, из них 48(124) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

<b>№№ разделов</b>	<b>Тема и вопросы самостоятельной работы студентов</b>	<b>Объем часов (очно, заочно)</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения</b>	<b>Форма самостоятельной работы и контроля</b>
1.	Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками. её роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды. Элементы ядерной физики. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Система государственного ветеринарного контроля радиоактивного загрязнения объектов ветеринарного надзора, ее цели и задачи, организационная структура.	2(4)	[1];[2];[3];[5];[7]; [10].	Подготовка к балльнорейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Физические основы радиобиологии Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.	8(20)	[3] Стр. 3-17	Подготовка к балльнорейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Основы радиоэкологии как составная часть ветеринарной радиобиологии, её цель и задачи. Источники загрязнения окружающей среды. Закон радиоактивного распада и его применение для расчета удельной активности короткоживущих радионуклидов, для организации защитных мероприятий в животноводстве	8(20)	[1] Стр. 91-121 [3] Стр. 25-31 [5] Стр. 61-85	Подготовка к балльнорейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

4.	Токсикология радионуклидов. Методы подавления скорости накопления радионуклидов в организме животных. Усиление скорости выведения радионуклидов из организма сельскохозяйственных животных.	8(20)	1];[2];[3] Стр. 87-110	Подготовка к балльнорейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	Биологическое действие ионизирующих излучений. Современные представления о механизме биологического действия излучений. Теории биологического действия. Методы измерения радиоактивности - сравнительный, расчетный, абсолютный. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения животных и человека в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.	8(20)	[1] Стр. 257-281 [2] Стр. 37-88 [3] Стр. 31-64 [5] Стр. 233-262 [7] Стр. 31-64	Подготовка к балльнорейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	Лучевые поражения. Острая и хроническая лучевая болезнь. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.	8(20)	[5] Стр. 127-141 [5] Стр. 218-222	
7.	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора. Отбор и подготовка проб объектов растительного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.	6(20)	[1]  Стр. 56-89 [2] Стр. 127-141 [5] Стр. 225-232	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
Всего		<b>75(128)</b>		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Введение. Физические основы радиобиологии. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений Основы радиоэкологии	УК-8; ПК -1; ПК -2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению практических занятий и их защита)

2	Токсикология радиоактивных веществ	<b>УК-8; ПК - 1; ПК -2</b>	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению практических занятий и их защита)
	Биологическое действие ионизирующих излучений		
3	Лучевые поражения	<b>УК-8; ПК -1; ПК -2</b>	3-ий рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению практических занятий и их защита)
	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.		

## 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях ( ответы на тесты, на контрольные вопросы );

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются индикаторы достижения компетенции при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех задании, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту экзамен «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Ветеринарная радиобиология» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

**УК-8**-Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

**ПК-1**-Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебнопрофилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным

**ПК-2** - Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и 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 особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях

В процессе освоения образовательной программы по **36.05.01 Ветеринария** компетенция **УК-8; ПК -1; ПК -2** формируется при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Ветеринария»**

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)		Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>УК-8</b>	Б1.О.08	Безопасность жизнедеятельности	2
	<b>Б1.В.05</b>	<b>Ветеринарная радиобиология</b>	<b>6</b>
	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	А
	Б1.О.09	Зоология	1
	Б1.О.11	Неорганическая и аналитическая химия	
	Б1.О.38	Ветеринарная генетика	
	Б1.О.10	Биология с основами экологии	
	Б1.О.12	Органическая, физическая и коллоидная химия	

ПК -1	Б2.О.01(У)	Учебная практика, общепрофессиональная	2
	Б1.О.18	Анатомия животных	3
	Б1.В.10	Иммунология	
	Б1.О.19	Цитология, гистология и эмбриология	4
	Б1.О.22	Физиология животных	
	Б1.В.03	Клиническая анатомия	
	Б1.В.ДВ.01.01	Ветеринарная клиническая физиология	
	Б1.В.ДВ.01.02	Лабораторная диагностика	
	Б1.В.ДВ.02.01	Биология и патология жвачных животных	
	Б1.В.ДВ.02.02	Биология и патология свиньи	5
	Б1.О.13	Биологическая химия	
	Б1.О.24	Патологическая физиология животных	6
	Б1.В.04	Ветеринарная рентгенология	
	Б1.О.30	Клиническая диагностика	7
	<b>Б1.В.05</b>	<b>Ветеринарная радиобиология</b>	
	Б1.В.08	Болезни пчел и рыб 6	8
	Б1.О.25	Патологическая анатомия животных	
	Б1.О.27	Оперативная хирургия с топографической анатомией	9
	Б1.В.09	Болезни птиц	
	Б1.О.29	Акушерство и гинекология животных	A
	Б1.О.31	Внутренние незаразные болезни животных	
	Б1.В.ДВ.04.01	Биология и патология лошади	A
	Б1.В.ДВ.04.02	Биология и патология сельскохозяйственной птицы	
	Б1.В.12	Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных	A
	Б1.О.28	Общая и частная хирургия	
	Б1.В.ДВ.03.01	Офтальмология	
	Б1.В.ДВ.03.02	Высшая нервная деятельность и этология животных	
	Б1.В.ДВ.05.01	Анестезиология	
	Б1.В.ДВ.05.02	Дерматология	
	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ПК -2	Б2.О.01(У)	Учебная практика, общепрофессиональная	2
	Б1.В.ДВ.02.01	Биология и патология жвачных животных	4
	Б1.В.ДВ.02.02	Биология и патология свиньи	
	Б1.В.06	Основы ветеринарной фармации	5
	Б1.О.23	Ветеринарная фармакология	6
	<b>Б1.В.05</b>	<b>Ветеринарная радиобиология</b>	
	Б1.В.08	Болезни пчел и рыб	7
	Б1.В.09	Болезни птиц	
	Б1.О.29	Акушерство и гинекология животных	8
	Б1.В.07	Токсикология	
	Б1.О.31	Внутренние незаразные болезни животных	9
	Б1.О.32	Паразитология и инвазионные болезни животных	
	Б1.В.ДВ.04.01	Биология и патология лошади	
	Б1.В.ДВ.04.02	Биология и патология сельскохозяйственной птицы	A
	Б1.О.34	Эпизоотология и инфекционные болезни животных	
	Б1.О.37	Государственный ветеринарный надзор	
	Б1.В.12	Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных	
	Б1.В.ДВ.03.01	Офтальмология	
	Б1.В.ДВ.03.02	Высшая нервная деятельность и этология животных	
	Б1.В.ДВ.05.01	Анестезиология	
	Б1.В.ДВ.05.02	Дерматология	
	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

### Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ИД-2ук-8 Принимает решения по обеспечению без опасности в условиях производства и чрезвычайных ситуациях (6 этап)	<b>Знать:</b> основные закономерности наследственности и изменчивости, породы с/х животных, принципы их разведения	Обучающийся не знает основных закономерностей наследственности и изменчивости, породы с/х животных, принципы их разведения	Обучающийся слабо знает закономерностей наследственности и изменчивости, породы с/х животных, принципы их разведения	Обучающийся знает методы применения закономерностей наследственности и изменчивости, породы с/х животных, принципы их разведения	Обучающийся на высоком уровне знает правила и методы применения закономерностей наследственности и изменчивости, породы с/х
---	--	--	--	--	---

					животных, принципы их разведения
	<b>Уметь:</b> использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Обучающийся не умеет использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Обучающийся слабо умеет использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Обучающийся использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Обучающийся на высоком уровне умеет использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии
	<b>Владеть</b> техникой работы с радиометрически м и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционногенетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся не владеет радиометрически м и дозиметрически м оборудованием, принципами селекционногенетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся слабо владеет радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционногенетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся владеет радиометрически м и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционногенетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся на высоком уровне владеет радиометрически м и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов
ИД-2ПК-1 Анализирует закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по	<b>Знать:</b> основные инструменты и оборудование, планы и методы исследования больных животных	Не знает основные инструменты и оборудование, планы и методы исследования больных животных	Частично знаком с основными инструментами и оборудованием, планами и методами исследования больных животных	Достаточно знает основные инструменты и оборудование, планы и методы исследования больных животных	Отлично знает о сновные инструменты и оборудование, планы и методы исследования больных животных



возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологи	<b>Уметь:</b> проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики	Не умеет проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики	Частично умеет проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики	Хорошо умеет проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики	В полной мере может проводить гистологические исследования и правильно интерпретировать результаты лабораторной диагностики
	<b>Владеть:</b> навыками использования инновационного лабораторного и диагностического	Не владеет навыками использования инновационного лабораторного и диагностического	Частично владеет навыками использования инновационного лабораторного и диагностического	Хорошо владеет навыками использования инновационного лабораторного и диагностического	Отлично владеет навыками использования инновационного лабораторного и диагностического
ческие и лабораторноинструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий. <b>(6 этап)</b>	оборудования для исследования биологических жидкостей организма	оборудования для исследования биологических жидкостей организма	оборудования для исследования биологических жидкостей организма	оборудования для исследования биологических жидкостей организма	оборудования для исследования биологических жидкостей организма
ИД-2пк-2 Умело проводит эпизоотологическое обследование объекта в различных	<b>Знать:</b> основы радиационной безопасности	Не знает основы радиационной безопасности	Частично знает основы радиационной безопасности	Достаточно хорошо знает основы радиационной безопасности	Отлично знает основы радиационной безопасности

эпизоотических ситуациях с анализом, постановкой диагноза, разработкой противоэпизоотических мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях; разрабатывать комплекс мероприятий по профилактике бесплодия животных  <b>(6 этап)</b>	<b>Уметь:</b> использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Не обладает умениями использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Частично обладает умениями использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	Умеет хорошо обосновать и использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии	В полной мере может обосновать и использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в животноводстве и ветеринарии
	<b>Владеть:</b> техникой работы с радиометрически м и дозиметрическим оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся не владеет техникой работы с радиометрически м и дозиметрически м оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся не владеет техникой работы с радиометрически м и дозиметрически м оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся владеет техникой работы с радиометрически м и дозиметрически м оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов	Обучающийся на высоком уровне владеет техникой работы с радиометрически м и дозиметрически м оборудованием, принципами селекционно-генетической работы, методами химического анализа кормов и рационов

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно». **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
--------	------------------	---------------------

Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикатора достижения компетенции ИД-2 УК-8; ИД-2 ПК-1; ИД-2 ПК-2 в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

##### Тестовые задания

##### **1. Радиобиология изучает ...**

- а) закономерности биологического действия ИИ на биологические объекты;
- б) закономерности биологического действия ИИ на растения, животных; методы радиационной экспертизы сельскохозяйственных объектов;
- в) общие закономерности взаимодействия ИИ с веществами.

##### **2. Основные этапы развития радиобиологии ...**

- а) 1 этап - описательный (1895 г до 1922 г.), 2 - становление фундаментальных принципов количественной РБ (1922 г. – 1945 гг.), 3 - дальнейшее развитие количественной РБ б) 1 этап – 1895 г – открытие X –лучей, 2 этап -1896 – открытие естественной радиоактивности, 3- открытие двух РВ – полония и радия;
- в) 1 этап – 1848 год, открытие клеточной теории Шлейденом и Шванном; 2 – 1956 г. – открытие структуры ДНК Криком и Уотсоном, 3 – 1986 г. – авария на Чернобыльской

##### **3. Кто и в каком году открыл X – лучи?**

- а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году;
- б) Анри Беккерель 1896 году;
- в) Мария Склодовская и Пьер Кюри 1898 год.

##### **4. Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности?**

- а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году ;
- б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году

**5. Кто и в каком году открыл радиоактивные свойства полония и радия?**

- а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году;
- б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году

**6. Кто наблюдал впервые явление искусственной радиоактивности?**

- а) Энрико Резерфорд 1919 год (а -частицы  ${}^4_2\text{He}$   ${}^{14}_6\text{C}$   ${}^{17}_8\text{O}$ ) , а в 1934 г. И. Кюри и Ф. Жолио – Кюри искусственную радиоактивность Al, Mg, B; б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году

**7. Атом химического элемента состоит из ...**

- а) ядра и электронов, движущихся по орбиталиям.;
- б) ядра и элементарных частиц;
- в) ядра и нуклонов.

**8. Ядро состоит из следующих элементарных частиц ...**

- а) из положительно заряженных (протонов), нейтральных, (нейтронов) и других элементарных. частиц, между которыми существуют внутриядерные силы взаимодействия
- б) из электронов, позитронов и нуклонов.;
- в) из электронов, квантов энергии и нуклонов.

**9. Чему равняется атомная масса протона ( p), нейтрона (n) и электрона (e) ?**

- а)  $p = 1,00758$  а. е.м.,  $n = 1,00898$  а. е.м.,  $e = 0,000548$  а. е.м. ;
- б)  $p = 1-10$  МэВ,  $n = 10-20$  МэВ,  $e = 20-100$  МэВ;
- в)  $p = 100,758$  а. е.м.,  $n = 100,898$  а. е.м.,  $e = 548$  а. е.м. .

**10. Изотопы имеют ...**

- а) равное количество протонов и нейтронов;
- б) одинаковое количество протонов и разное – нейтронов.;
- в) Одинаковое количество нейтронов и разное- протонов..

**11. Естественная радиоактивность ...**

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\eta$  и  $\rho$  излучения.

## **12. Искусственная радиоактивность - ...**

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\eta$  и  $\rho$  излучения.

## **13. Альфа - распад сопровождается**

- а) выделением энергии в виде  $\alpha$  - излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского;
- б) выделением энергии в виде  $\beta$  -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку влево от материнского ;
- в) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

## **14. Бета электронный распад сопровождается (при избытке нейтронов в ядре) ...**

- а) выделением энергии в виде  $\beta$  - излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
- б) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
- в) выделением энергии в виде  $\alpha$  -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

## **15. Бета позитронный распад (при избытке протонов в ядре) сопровождается ...**

- а) выделением энергии в виде  $\beta$  - излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
- б) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского.
- в) выделением энергии в виде альфа -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

## **16. Электронный захват сопровождается.. .**

- а) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;
- б) выделением энергии в виде альфа - излучения и образование атома нового химического элемента, располагающегося на 2 ячейки вправо от материнского ;
- в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

**17. Самопроизвольное деление ядер сопровождается ...**

- а) нейтронным излучением, образованием тяжелых ядер Кг – 90 и Ва - 140;
- б) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;
- в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

**18. Термоядерные реакции сопровождаются ...**

- а) синтезом ядра атома гелия ( $\alpha$  - излучение) и нейтронного излучения.;
- б) нейтронным излучением, образованием тяжелых ядер Кг – 90 и Ва-140;
- в) выделением энергии в виде  $\beta$  -излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

**19. Перечислите фотонные (электромагнитные) виды ИИ**

- а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;
- в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

**20. Перечислите корпускулярные виды ИИ ...**

- а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;
- в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

**21. Перечислите основные виды доз, применяемые в радиобиологии**

- а) экспозиционная, поглощенная, биологическая (эквивалентная), эффективная;
- б) радиоактивность, активность радионуклидов, мощность;
- в) мощность излучения, сила света, освещенность.

**22. Экспозиционная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение**

- а) в биологических тканях, бэр; Зв;  $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$ ;
- б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ( $1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$ ) ;  $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$ ;  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$  ;
- в) в воздухе ; рентген – Р ( $2,08 \cdot 10^9$  пар ионов ; Кл/кг;  $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$ ,  $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$ .

**23. Поглощенная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение ... .**

- а) в биологических тканях, бэр; Зв;  $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$ ;
- б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ( $1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$ ) ;  $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$ ;  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$  ;
- в) в воздухе ; рентген – Р ( $2,08 \cdot 10^9$  пар ионов ; Кл/кг;  $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$ ,  $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$ .

**24. Эквивалентная (биологическая) доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение ... .**

- а) в биологических тканях, бэр; Зв;  $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$ ;
- б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ( $1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$ ) ;  $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$ ;  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$  ;
- в) в воздухе ; рентген – Р ( $2,08 \cdot 10^9$  пар ионов ; Кл/кг;  $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$ ,  $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$ .

**25. Мощность дозы это - ...**

- а) доза отнесенная к единице времени  $P = D : t$ ;
- б)  $P = D \text{ экв.} \cdot K \text{ погл.}$ ;
- в)  $P = D \text{ погл.} \cdot K K (\text{ОБЭ})$  .

**26. Мощность экспозиционной дозы**

- а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг;  $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$ ,  $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$ ;
- б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг,  $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$  ;
- в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с,  $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$ .

**27. Мощность поглощенной дозы измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...**

- а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг;  $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$ ,  $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$ ;
- б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг,  $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$  ;
- в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с,  $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$ .

**28. Мощность эквивалентной (биологической) измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...**

- а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг;  $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$ ,  $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$ ;
- б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг,  $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$  ;
- в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.) , СИ - Зв/с,  $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$ .

**29. Детекторы ИИ, основанные на измерении первичных эффектов ионизации вещества ...**

- а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;
- б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;
- в) люкметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

**30. Детекторы ИИ, основанные на измерении вторичных эффектов, обусловленных ионизацией ...**

- а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;
- б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;
- в) люкметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

**31. Прямопоказывающие индивидуальные дозиметры ...**

- а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;
- б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;
- в) ДП - 5 А, Б, В,; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

**32. Непрямопоказывающие индивидуальные дозиметры ...**

- а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;
- б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;
- в) ДП - 5 А, Б, В,; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

**33. Полевые (переносные) дозиметры – радиометры ...**

- а) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;
- б) КИД-1,КИД-2, ИД-10 ;
- в) ДП - 5 А, Б, В,; СРП-68-01 ; ДРГЗ-02, ДРГЗ-03 .

**34. Стационарные (лабораторные) дозиметры - радиометры ...**



- а) УИМ-2, УМФ-1500, РУП-1, КРБ-1, RIA-Gamma, гамма-2 (3), спектрометрические комплексы “Гамма –плюс, “Прогресс”; б) ДК-02, ДП-22 В, ДП-24, ИД-1;  
в) КИД-1,КИД-2, ИД-10.

### 35. Закон радиоактивного распада, его формула ...

- а) распад ядер происходит неравномерно, то большими, то меньшими порциями.  
Д погл. = Д эксп. • К погл. ;  
б) за единицу времени распадается одно и та же доля имеющихся в наличии ядер  
 $A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ , где  $\lambda = -0,693 \cdot (t : T \text{ физ.})$  ;  
в) Распад ядер носит вероятностный характер. Д экв.= Д погл. • КК (ОБЭ) .

### 36. Единицы радиоактивности (СГС и СИ ), их соотношение ...

- а) Ки; Бк, расп / с, 1 Бк =1 расп/с; 1 Ки =3,7 • 10<sup>10</sup> Бк ;  
б) СГС – Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; 1 А/кг = 3876 Р/с, 1 Р/с=2,58 •10<sup>-4</sup> А/кг ;  
в) СГС – рад / с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг; 1 Гр/с= 100 рад / с.

### 37. Единица радиоактивности для характеристики гамма-активных радионуклидов ...

- а) Миллиграмм-эквивалент радия. 1 мг (1 мКи ) радия создает мощность дозы 8, 4 Р/ч. Это гамма – постоянная радия – К γ ;  
б) СГС – рад/с (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг: 1 Гр/с= 100 рад/с;  
в) СГС – бэр/с, (мин, час и др.): СИ - Зв / с: 1 Зв/с = 100 бэр/с.

### 38. При взаимодействии гамма-излучения с веществами ...

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа –частиц, бета-частиц, испускание жестких гамма-квантов ;  
б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон-эффекта, образование электроннопозитронных пар. ;  
в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия.

### 39. При взаимодействии нейтронного излучения с веществами ...

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа – частиц, бета - частиц, испускание жестких гамма - квантов ;  
б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон - эффекта, образование электроннопозитронных пар;

в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия.

**40. При взаимодействии заряженных частиц ( альфа и бета) с веществом ...**

- а) происходит деление ядер с вылетом нейтронов, альфа – частиц, бета - частиц, испускание жестких гамма - квантов ;
- б) наблюдается явление фотоэффекта, комптон - эффекта, образование электроннопозитронных пар;
- в) происходит неупругое (кинетическая энергия частиц расходуется на ионизацию и возбуждение атомов) и упругое (изменение направления движения частиц) взаимодействия.

**41. Природный радиационный фон (ПРФ) формируется ...**

- а) естественными и искусственными источниками ИИ;
- б) космическими и земными источниками ИИ;
- в) ИИ почвенных и воздушных радионуклидов РН.

**42. Естественные источники ИИ и загрязнения окружающей среды РН ...**

- а) 1 группа – ИИ космическое первичное и вторичное; 2 группа - естественные радионуклиды – С-14, Ве-7, Ве-10, Н-3, 3 группа - К-40, Rb-89, Са-48 ; 4 группа – естественные радиоактивные. семейства а) U-238 б) Th-232 в) U-235 ; б) воздух, вода, почва, стр. материалы;
- в) гамма -, бета -, рентгеновское, нейтронное, протонное и др.

**43. Классификация космических источников ИИ, их состав ...**

- а) Первичные (жесткие) : (протоны, а-частицы с большой энергией): вторичные – мягкое (  $\rho$  - пи и  $m$  -мю мезоны, электроны, позитроны, гамма-кванты, быстрые и сверхбыстрые нейтроны.;
- б) протоны, нейтроны, ядра отдачи, дейтерий, тритий и др.;
- в) К-40, Rb-89, U-235, Ra-226 и др..

**44. Радионуклиды наиболее широко распространенные в природе...**

- а) К-40, Rb-89 ;
- б) РН естественных радиоактивных семейств U-238 , Th-232, U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.) ; в) I-131, Cs-137, Sr-90 .

**45. Искусственные источники ИИ и РН (в порядке возрастания их значимости)**

- а) 1.Добыча
- б) 1.Сельское хозяйство, 2. медицина, 3. наука;

в) 1.Атомный и термоядерные взрывы, 2.Атомная энергетика, 3. Другие антропогенные источники (сельское хозяйство, медицина, наука)

**46. Наиболее значимые РН искусственного происхождения ...**

- а) I-131, Cs-134 и 137, Sr-89 и 90, Pu-238 и др ;
- б) радионуклиды семейств а) U-238 б) Th-232 в) U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.);
- в) K-40, Rb-89 , C-14, Be-7, Be-10, H-3.

**47. Порядок технологического процесса ядерной энергетики и источники загрязнения**

- а) добыча руд, их обогащение, переработка в ТВЭЛ - ы, АЭС, отходы АЭС (жидкие РАО, выработанные ТВЭЛ, реакторы и др.) ;
- б) используются графитовых, водо-водяных, водо-графитовых,
- в) на быстрых нейтронах реакторов.

**48. Нормальный природный радиационный фон составляет ...**

- а)Р/ч;
- б)мкР/ч;
- в)мР/ч.

**49. Международные организации в области радиационной защиты ...**

- а) ВОЗ, ИКАО, УЕФА;
- б) МЗ РФ, отраслевые министерства, Роспотребнадзор РФ.;
- в) МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ.

**50. Основные нормативные документы РФ в области радиационной защиты населения.**

- а) ФЗ “ О радиационной защите населения”, ФЗ “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, ОСПОРБ-99 – “Основные санитарные. правила обеспечения радиационной безопасности”, НРБ-99 –“ Нормы радиационной безопасности” ; б) санитарные правила и нормы, ГОСТ-ы, ТУ ( технические условия) ;
- в) СНИП-ы, СН-ы,

**51. Схема миграции радионуклидов во внешней среде ...**

- а) водная среда ® воздух ® почва растения®животные ®человек;
- б) космос® атмосфера® почва® растения®животные®человек;

в) атмосферный воздух (тропосфера, стратосфера) ® почва® растения ® животные ® человек. .

## **52. Виды облучения по времени воздействия ИИ ...**

- а) Острое, хроническое, фракционированное;
- б) Местное, общее (тотальное);
- в) Внешнее, внутреннее, сочетанное.

## **53. Виды облучения по месту нахождения источника ИИ ...**

- а) острое, хроническое, фракционированное;
- б) местное, общее (тотальное);
- в) внешнее, внутреннее, сочетанное.

## **54. Виды доз ИИ по степени радиопоражаемости ...**

- а) малые, сублетальные, летальные: ЛД 50/30, ЛД100 /30;
- б) экспозиционная, поглощенная, эквивалентная;
- в) биологическая, эффективная, годовая эффективная.

## **55. Виды радиационного поражения животных ...**

- а) опухолевые формы, неопухолевые формы;
- б) дисгормональные состояния, склеротические процессы, гипопластические состояния;
- в) Лучевые реакции, ОЛБ, ХЛБ, лучевые ожоги кожи, отдаленные последствия и др.

## **56. Критерии радиопоражаемости животных по летальной дозе ...**

- а) выздоровление или гибель;
- б) ЛД-50/30, ЛД - 100/30;
- в) Изменения со стороны периферической крови, органов иммунной системы и др.

## **57. Критерии радиочувствительности с.-х. культур ...**

- а) потеря листьев, цветков;
- б) гибель растений;
- в) Снижение урожайности на 50 % (Дэксп. = 2 – 25 кР), посевные качества семян (непригодны при Дэксп. = 1 –23,5 кР, зависит от вида и фазы вегетации).

## **58. Костномозговой синдром острой лучевой болезни (ОЛБ) это -...**

- а) поражение костного мозга (критический орган) при внешнем и внутреннем облучении;

- б) поражение основных критических органов – костного мозга, кишечника, нервной системы;
- в) поражение костной ткани и эмали зубов.

**59. Костно-мозговой синдром ОЛБ развивается при поглощенной дозе ...**

- а) 0,2Гр;
- б)Гр;
- в)Гр.

**60. Поражение иммунной системы ИИ в сублетальных и летальных дозах ведет к ...**

- а) дозозависимому угнетению иммунобиологической реактивности организма;
- б) дозозависимой стимуляции иммунобиологической реактивности организма;
- в) повышению уровня неспецифической защиты организма.

**61. Костномозговой синдром характеризуется ...**

- а) дозозависимой гипоплазией (аплазией) костного мозга, гибелью СКК и предшественников гемопоэза, абс. лейкопенией (абс. лимфопенией и нейтропенией), тромбоцитопенией, развитием геморрагического синдрома, снижением содержания эритроцитов и уровня гемоглобина в них.;
- б) развитием острой и хронической лучевой болезни;
- в) развитием острого поражения периферической крови, желудочно-кишечного тракта, угнетением, нарушением иммунитета, поражением ЦНС

**62. Желудочно-кишечный синдром ОЛБ характеризуется ... , развивается при поглощенных дозах ...**

- а) Дозозависимой гипоплазией (аплазией) костного мозга, гибелью СКК и предшественников гемопоэза, абсолютной лейкопенией (абсолютной лимфопенией и нейтропенией), тромбоцитопенией, развитием геморрагического синдрома, снижением содержания эритроцитов и уровня гемоглобина в них;
- б) Поражением слизистой оболочки преимущественно тонкого отдела кишечника. D 0 = 4 – 6 Гр. Выход плазмы и форм. элементов крови в просвет кишечника, всасывание токс. продуктов пищ-ия, микроорганизмов в лимфу и кровь, аутоинтоксикация, развитие вторичной инфекции;
- в) Развитием острого поражения периферической крови, желудочно-кишечного тракта, угнетением, нарушением иммунитета, поражением ЦНС.

**63. Острая лучевая болезнь при внешнем облучении ... степени тяжести, развиваются при поглощенной дозе ...**

- а) легкая – 1-2 Гр, средняя 2 - 4 Гр, тяжелая - 4-6 Гр, крайне тяжелая – 6-10 Гр
- б) костномозговой синдром -1-10 Гр, кишечный синдром 10-40 Гр, церебральный синдром 40-100 Гр.

в) костномозговая форма –1-10 Гр, кишечный форма - 10-40 Гр, церебральная форма - 40-100 Гр

**64. Острая лучевая болезнь при внутреннем облучении всего организма, их степени тяжести, при каких дозах они развиваются?**

- а) легкая – 1-2 Гр, средняя 2-4 Гр, тяжелая - 4-6 Гр, крайне тяжелая – 6-10 Гр;
- б) легкая – рад, средняя рад, тяжелая - 10000 рад и более;
- в) легкая – до 3-5 мКи/кг, средняя 0,1-0,5 мКи/кг, тяжелая - 1-3 мКи/кг, крайне тяжелая – более 3 мКи/кг.

**65. Степени радиационных ожогов кожи ... развивается при поглощенных дозах ...**

- а) легкая – 1-2 Гр, средняя 2-4 Гр, тяжелая - 4-6 Гр, крайне тяжелая – 6-10 Гр;
- б) легкая – до 5 Гр Средняя – 5-10 Гр Тяжелая Гр;
- в) легкая – до 3-5 мКи/кг, средняя 0,1-0,5 мКи/кг, тяжелая - 1-3 мКи/кг, крайне тяжелая – более 3 мКи/кг.

**67. Две группы отдаленных последствий радиационных поражений животных.**

- а) 1 - опухолевые (рак щит. железы, лейкоз и др.) 2 – неопухолевые: дисгормональные. склеротические, гипопластические состояния;
- б) 1 - острая лучевая болезнь 2 – хроническая лучевая болезнь;
- в) 1.- лейкоз (лейкемия) 2- преждевременное старение.

**68. Дисгормональные состояния проявляются ...**

- а) снижением воспроизводительных качеств (поражение гонад и гипофиза), истощением (поражение щитовидной, поджелудочной железы);
- б) обеднением красного костного мозга клеточными элементами, замещение эпит. тканей соединительной. тканью –
- в) повреждением сосудистой сети органов, дистрофические разрастания соединительной ткани на месте паренхиматозных клеток – цирроз печени, нефросклероз, хр. Дерматиты,

**69. Гипопластические состояния проявляются ...**

- а) снижением воспроизводительных качеств (поражение гонад и гипофиза), истощением (пора
- б) обеднением красного костного мозга клеточными элементами, замещение эпителиальных тканей соединительной тканью – анемия, лейкопения, атрофические изменения в слизистых оболочках;

**70. Склеротические процессы проявляются ...**

- а) снижением воспроизводительных качеств (поражение гонад и гипофиза), истощением (поражение щитовидной, поджелудочной железы);

- б) обеднением красного костного мозга клеточными элементами, замещение эпителиальных тканей соединительной тканью – анемия, лейкопения, атрофические изменения в слизистых оболочках;
- в) повреждением сосудистой сети органов, дистрофические разрастания соединительной ткани на месте паренхиматозных клеток – цирроз печени, нефросклероз, хронические дерматиты, атеросклероз, катаракта.

**71. Токсичность радионуклидов зависит от ...**

- а) вида и энергия излучения, физико-химических свойств, состояния организма, путей поступления РН в организм, типа распределения РН в организме; б) от их количества;
- в) от того, редко - или плотноионизирующий вид ИИ они излучают.

**72. Наиболее радиотоксичны ...**

- а) гамма-, бета-, рентгеновское излучения. Их ОБЭ равна 1;
- б) фотоны любых видов излучения. Их ОБЭ равна 1;
- в) альфа-, протонное, нейтронное излучения, их ОБЭ равна

**73. Как зависит радиотоксичность РН от Т физ.?**

- а) чем короче Т физ. (дни, десятки лет), тем радиотоксичнее РН;
- б) чем длиннее Т. физ. (сотни, тысячи, млн. лет), тем радиотоксичнее РН;
- в) не зависит.

**74. Наиболее радиотоксичны при местном воздействии на слизистые оболочки легких, ЖКТ РН в виде...**

- а) газообразных веществ;
- б) крупнодисперсные, нерастворимые в воде частиц;
- в) в виде

**75. При наличии элементов аналогов радиотоксичность РН ...**

- а) усиливается;
- б) уменьшается;
- в) не влияет.

**76. Перечислите пути поступления РН в организм животных по степени их значимости**

- а) через внутренние органы, органы дыхания, с кормом, водой;
- б) через органы дыхания, через внутренние органы, с кормом, водой;
- в) через желудочно-кишечный тракт, аэрогенный, диффузный.

**77. Всасываемость РН через ЖКТ прямо пропорциональна ...**

- а) их растворимости в воде (галогены, щелочные, щелочно-земельные элементы);
- б) способности образовывать соединения с фосфатами и жирными кислотами (тяжелые и редкоземельные);
- в) их нерастворимости в воде (трансурановые и редкоземельные элементы).

**78. У растущих и высокопродуктивных животных через желудочно-кишечный тракт**

- а) всасывание радионуклидов происходит менее интенсивно;
- б) всасывание радионуклидов не происходит;
- в) всасывание радионуклидов происходит интенсивнее.

**79. Перечислите типы распределения радионуклидов ...**

- а) равномерный (диффузный), скелетный (остеотропный), печеночный, почечный, тиреотропный;
- б) по всему организму;
- в) в костях и эмали зубов.

**80. Для каких радионуклидов (РН) характерен диффузный тип распределения в организме?**

- а) Na, K, Rb, Cs, H, Ru;
- б) Be, Ca, Sr, P, Ra, F Ce, Ir;
- в) Pu, Th, Mn, La, Pm, Ce.

**81. Для каких РН характерен остеотропный тип распределения?**

- а) Na, K, Rb, Cs, H, Ru;
- б) Be, Ca, Sr, P, Ra, F Ce, Ir;
- в) Pu, Th, Mn, La, Pm, Ce.

**82. Для каких РН характерен печеночный тип распределения?**

- а) Na, K, Rb, Cs, H, Ru;
- б) Be, Ca, Sr, P, Ra, F Ce, Ir;
- в) Pu, Th, Mn, La, Pm, Ce.

**83. Для каких РН характерен почечный тип распределения?**

- а) Bi, Sr, As, U, Se;
- б) I, As, Br;
- в) Na, K, Rb, Cs, H, Ru.

**84. Для каких РН характерен тиреотропный тип распределения?**

- а) Bi, Sr, As, U, Se;



- б) I, As, Br;
- в) Na, K, Rb, Cs, H, Ru.

**85. Как выводятся из организма животных РН?**

- а) через органы выделения - почки, ЖКТ, кожу, легкие; с животноводческой продукцией - молоком, яйцами, мясом и продуктами убоя; б) с мясом и продуктами убоя;
- в) с выдыхаемым воздухом.

**86. Удельная радиоактивность организмов снижается за счет...**

- а) физического распада (Т физ.);
- б) биологических процессов – метаболизма. (Т биол.);
- в) физического распада и биологических процессов (Т физ и Т биол.).

**87. Т физ. это - ...**

- а) период физического полураспада – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада;
- б) период биологического полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет биологических процессов в организме;
- в) период эффективного полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада и биологических процессов в организме.

**88. Т биол. это - ...**

- а) период физического полураспада – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада;
- б) период биологического полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет биологических процессов в организме;
- в) период эффективного полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада и биологических процессов в организме.

**89. Т эфф. - это ...**

- а) период физического полураспада – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада;
- б) период биологического полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет биологических процессов в организме;
- в) период эффективного полувыведения – время, в течение которого количество (активность) РН уменьшается в 2 раза (наполовину) за счет физического распада и биологических процессов в организме.

**90. Радионуклиды быстрее выводятся из ...**

- а) костной и соединительной ткани;
- б) мягких тканей (мышечной, эпителиальной);
- в) внутренних органов.

**91. Тип распределения изотопов иода:**

- а) скелетный
- б) печеночный
- в) тиреотропный

**92. Тип распределения изотопов стронция:**

- а) равномерный
- б) скелетный
- в) печеночный

**92. Укажите положительный эффект малых доз радиации:**

- а) эффект здоровых мужчин
- б) рост онкозаболеваний
- в)увеличение смертности

**93. Радионуклиды поступают в организм:**

- а) через желудочно-кишечный тракт
- б) через укусы насекомых
- в)через прямую кишку

**94. Наиболее важным и потенциально опасным является поступление радионуклидов:**

- а) с пищей
- б) через легкие
- в) через прямую кишку

**95. Один из путей поступления радионуклидов:**

- а) ингаляционный
- б) через нестерильные шприцы
- в) трансмиссивно

**96. Радионуклиды поступают в организм:**

- а) при укусе блох
- б) через кожу
- в) при проведении прививок

**97. Радиорезистентный орган:**

- а) печень -  
легкие
- в) кожа

**98. Наибольшей чувствительностью к облучению обладают:**

- а) млекопитающие (животные и человек)
- б) птицы
- в) рыбы

**99. Наиболее часто после облучения возникают опухоли:**

- а) щитовидной железы
- б) молочной железы
- в) все ответы верны

**100. Студент решил построить кривые выживаемости клеток. Он облучил взвесь клеток дозой 1 Гр. Кривые он не построил. В чем его ошибка**

- а) следует проводить облучение разными дозами
- б) плохо приготовил взвесь клеток
- в) выбрал слишком большую дозу

**101. Студент решил построить кривые выживаемости клеток. Он облучил взвесь эритроцитов разными дозами. Кривые он не построил. В чем его ошибка**

- а) следует использовать клетки опухоли Эрлиха
- б) забыл контроль
- в) выбрал слишком большую дозу

**102. Средства защиты от внутреннего облучения называются:**

- а) сорбентами
- б) витаминами
- в) гормонами

**103. Пример фитопрепарата (полисахариды):**

- а) гидролизат капусты, редьки, горчицы

- б) экстракт лишайника
- в)раствор йода

**104. Йодная профилактика защищает щитовидную железу от радиоизотопов:**

- а) плутония
- б) кальция
- в) йода.

**105. Для адсорбции и декорпорации изотопов стронция следует применять:**

- а) пектины
- б)йодную профилактику
- в) активированный уголь с добавками микроэлементов

**106. К электромагнитным (ионизирующим) излучениям относятся:**

- а) бета-частицы;
- б) протоны;
- в) рентгеновское излучение.

**107. Ваш друг считает, что в условиях Земли естественный радиационный фон одинаков. Вы возражаете и приводите в пример отдельные регионы**

- а) Германии
- б) Индии и Ирана
- в)Великобритании

**108. Какие пути использования кормовых угодий следует рекомендовать при их загрязнении короткоживущими радионуклидами?**

- а) прекратить выпас животных и использование кормов с этих угодий
- б)сделать глубокую перепахку лугов и пастбищ
- в) произвести пересев кормовых культур

**109. Каков коэффициент перехода радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в яйцо кур?**

- а) 0,65;
- б) 0,74;
- в)3,20

**110. В каких отделах пищеварительного канала наблюдаются наиболее интенсивные процессы абсорбции – экскреции радионуклидов?**

- а) в тонком отделе;
- б) в двенадцатиперстной, подвздошной кишках;
- в) в двенадцатиперстной, тощей, ободочной кишках;

**111. Какие радионуклиды локализуются преимущественно в костной ткани?**

- а) стронция, кальция, бария;
- б) йода;
- в) водород, калий, натрий;

**112. Почему при пастбищном содержании скота поступление радионуклидов в организм заметно выше, чем при стойловом содержании?**

- а) т.к. животные дополнительно получают лучистую энергию от солнца;
- б) т. к. животные совершают моцион, вдыхая радиоактивный воздух;
- в) т. к. кроме травы животные заглатывают и частицы почвы.

**113. Влияет на размеры накопления радионуклидов длительность их поступления?**

- а) при однократном поступлении их отложение в организме постепенно увеличивается, затем наступает равновесное состояние, при хроническом же поступлении в первые дни отмечается сравнительно высокое содержание их, однако в связи с интенсивным обменом в организме, быстрым физическим распадом задержанных нуклидов концентрация радиоактивных веществ в органах и тканях быстро снижается;
- б) как при однократном, так и хроническом поступлении их отложение в организме постепенно увеличивается, затем наступает равновесное состояние
- в) однократно поступив в организм радионуклиды равновесно не меняют своей концентрации до полного их выведения.

**114. Что понимают под биологической доступностью радионуклидов?**

- а) биологически доступную фракцию радионуклидов, вошедшую в карбонатные частицы, отличающиеся высокой растворимостью;
- б) биологически доступную фракцию радионуклидов, которая может в результате процессов выщелачивания и вымывания переходить из частиц выпадений непосредственно в почву, почвенный раствор и в дальнейшем включаться в цепочку миграции почва – растение – сельскохозяйственные животные (птица) – продукты животноводства – человек;
- в) биологически доступную фракцию радионуклидов, находящуюся на поверхности частиц, которая растворима в воде.

**115. Каковы дозы, формирующиеся за счет космического излучения и от естественных радионуклидов находящихся в среде обитания растений и животных?**

- а) 28 мрад/год от космического излучения, 60 мрад/год от естественных радионуклидов;

- б) 28 мрад/год от космического излучения 32 мрад/год от естественных радионуклидов;  
в) 3,2 мкрад/ч на высоте уровня моря (в расчете на год – 28 мрад) от космического излучения; 4,5 мкрад/ч на высоте 1 м от поверхности земли (в расчете на год – 32 мрад), внутри помещения – 5,3 мкрад/ч от естественных радионуклидов.

**116. Какой радионуклид вносит основной вклад в формирование дозы внутреннего облучения органов и тканей?**

- а)  $^{131}\text{I}$ ;  
б)  $^{137}\text{Cs}$ ;  
в)  $^{90}\text{Sr}$ ;

**117. Животных подвергшихся действию ионизирующих излучений ядерного происхождения целесообразно отправлять на убой: а) в начальный период лучевой болезни;**

- б) в латентный период;  
в) в период выраженных клинических признаков;

**118. Для оценки и сопоставления концентраций радионуклида в продуктах растительного происхождения следует пользоваться:**

- а) массой нативного образца;  
б) массой вещества после озоления и минерализации;  
в) массой образца высушенной до постоянной массы

**119. Суммарную бета-активность, доставленных в лабораторию проб выражают:**

- а) Ки/кг и Ки/л;  
б) рад/мин;  
в) мкР/час

**120. Объемную и удельную активность бета-излучающих нуклидов в пробах животноводческой продукции определяют с помощью:**

- а) приборов ДП-5В и ДП-12;  
б) индикатора ДП-63-А;  
в) универсального индикатора МС-04-Б

**121. Методика экспрессного определения объемной и удельной активности бета-излучающих нуклидов подразумевает использование следующих приборов:**

- а) ДП-5А, и СРП-68-01;  
б) ДП-100;  
в) ДП-63-А; ПК-56.

**122. Для исследования на радионуклидную загрязненность отбор проб молока (за исключением особых случаев) проводят:**

- а) ежеквартально;
- б) ежегодно;
- в) весной и осенью;

**123. Условно радиохимически чистым признают препарат в котором скорость счета от других присутствующих радионуклидов равна или меньше:**

- а) 3% скорости счета выделяемого изотопа;
- б) 1,5-3% скорости счета выделяемого изотопа;
- в) г) 3-5% скорости счета выделяемого изотопа.

**124. Стабильный химический элемент, который сходен по химическим свойствам с выделяемым радиоизотопом и ведет себя во всех химических реакциях избранной методики, как и выделяемый из пробы радиоизотоп называется:**

- а) изотопный носитель;
- б) изоморфный носитель;
- в) инертный носитель;

**125. Международная организация (под эгидой ООН), которая занимается вопросами защиты при работах, связанных с атомной энергетикой называется:**

- а) МКРЗ
- б) ЮНЕСКО
- в) МАГАТЭ

**126. Назовите документ, регламентирующий нормы радиационной безопасности в нашей стране:**

- а) НРБ;
- б) СанПиН;
- в) ПДД.

**127. Выделяют следующее количество категорий облучаемых лиц: а) 4;**  
б) 3;  
в) 2;

**128. Совокупность лиц, которые по условиям жизни, возрасту или другим факторам подвергаются наибольшему радиационному воздействию среди данного контингента людей называется:**

- а) ограниченная часть населения (категория Б);
- б) персонал (категория А);
- в) население (категория В);

**129. Печень и селезенка относятся к:**

- а) I группе критических органов;
- б) II группе критических органов;
- в) III группе критических органов.

**130. Предел дозы (ПД) суммарного внешнего и внутреннего облучения за календарный год для лиц категории Б по II группе критических органов составляет:** а) 3 бэр;

- б) 1,5 бэр;
- в) 0,5 бэр.

**131. Глобальные радиоактивные выпадения это:**

- а) выпадения преимущественно из тропосферного резервуара;
- б) осаждение радиоактивных частиц в эпицентре ядерного взрыва;
- в) выпадения из стратосферного резервуара.

**132. При аварии на ЧАЭС до 70% от суммарной активности выброса приходилось на долю:**

- а) I131;
- б) Cs137;
- в) Sr90;

**133. Отношение количества осевших на растения радиоактивных частиц к общему их количеству, выпавшему из атмосферы на данную площадь, называют:**

- а) полевыми потерями;
- б) коэффициентом первичного удержания;
- в) общей сорбционной способностью.

**134. При поступлении в организм постоянным неизотопным носителем  $^{137}\text{Cs}$  является:**

- а) стронций-90;
- б) калий;
- в) йод-131;

**135. При переходе  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  от одного звена к другому наземной пищевой цепочки большую дискриминацию испытывает:**

- а)  $^{90}\text{Sr}$ ;
- б)  $^{137}\text{Cs}$ ;
- в) обладают одинаковым показателем дискриминации;

**136. По токсичности для человека и животных радионуклиды подразделяют на:**

- а) четыре группы;
- б) шесть групп;



в) пять групп.

**137. Метод радиометрии, применяемый для анализа проб без предварительного выделения радионуклидов, называют \_\_\_\_\_. а) абсолютным**

б) спектрометрическим

в) относительным

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

а) 450

б) 900

в) 350

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

а) 450

б) 900

в) 350

**140. Основной задачей радиационного контроля является контроль за \_\_\_\_\_.**

а) загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания токсинами

б) загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания пестицидами

в) радиоактивной загрязнённостью объектов ветеринарного надзора и продуктов питания

### **7.3.2 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

#### **1-ый рейтинговый контроль**

1. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии и становлении с/х радиобиологии как науки.
2. Радиоактивность, ионизирующие излучения и единицы их измерения. Строение ядра. Понятие радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Радиоактивные семейства.
3. Типы ядерных превращений. Взаимодействие ИИ с веществами.
4. Единицы радиоактивности в системах СИ и СГС, их соотношение.
5. Виды ИИ. Их краткая характеристика.
6. Понятие дозиметрии. Экспозиционная и поглощенная дозы ИИ. Мощность дозы. Единицы их измерения.
7. ОБЭ или КК ИИ (Относительная биологическая эффективность (коэффициенты качества) ионизирующего излучения). Эквивалентная (биологическая) доза. Единицы измерения.

8. Виды облучения человека и животных. ПДД (предел допустимой дозы) внешнего облучения человека. Группы критических органов. ПД (предел дозы) внутреннего облучения. Методы защиты от внешнего облучения.
9. Методы дозиметрического контроля. Их краткая характеристика.
10. Индивидуальные дозиметрические приборы. Их виды. Характеристика. Схема строения и сущность работы ионизационной камеры.
11. На чем основаны методы обнаружения и регистрации ядерных излучений?
12. Что такое доза, мощность дозы излучения, единицы их измерения?
13. Охарактеризуйте работу ионизационной камеры и газоразрядного счетчика.
14. Назовите радиометрические и дозиметрические приборы. Охарактеризуйте их основные части.
15. На чем основаны методы обнаружения и регистрации ядерных излучений?
16. Пути поступления РВ в организм с.-х. животных и человека. Их характеристика.

## **2- ой рейтинг контроль**

1. Что такое естественный радиоактивный фон и чем его определяют.
2. Охарактеризуйте космические излучения.
3. Какие источники ионизирующих излучений относятся к естественным?
4. Охарактеризуйте естественные радиоактивные семейства.
5. Охарактеризуйте основные искусственные источники ионизирующих излучений.
6. Назовите наиболее опасные для биосферы продукты ядерных взрывов и охарактеризуйте их.
7. Физико-химические изменения атомов, молекул клетки, возникающие при воздействии ИИ.
8. Виды и формы радиационного поражения с.-х. животных и растений. Критерии радиопоражаемости их.
9. Влияние ИИ на воспроизводительные качества животных, на зародыш и плод.
10. Этап опосредованных реакции, возникающих в организме при воздействии ИИ.
11. Влияние ИИ на кровь, кроветворные органы. Костномозговой и геморрагический синдромы.
12. Назначение, тактико-технические данные и правила пользования дозиметрическими приборами: ДП-5А (Б, В), СРП-68-01, РКБ 4-1еМ.
13. Клиника острой лучевой болезни.
14. Влияние ионизирующей радиации на иммунитет.
15. Характеристика сочетанного радиационного воздействия.
- 17.16. Клиника острой лучевой болезни при сочетанном радиационном воздействии.
18. Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. Биологическое действие радионуклидов.
19. Поступление радионуклидов в организм с/х животных и птиц через органы дыхания
20. Биологическая доступность радионуклидов

## **3- ий рейтинг контроль**

1. Методы дозиметрического контроля. Объяснить их сущность. Принцип работы ионизационной камеры.

2. Типы радиологических повреждений разных уровней биологической организации.
3. Влияние ИИ на органы пищеварения. Желудочно-кишечный синдром.
4. Дозиметрические приборы, классификация, назначение.
5. Перечислите факторы, влияющие на тяжесть лучевых поражений.
6. Дайте классификацию лучевых поражений сельскохозяйственных животных.
7. Назовите периоды ОЛБ (острой лучевой болезни) животных и охарактеризуйте их.
8. Расскажите об особенностях течения острой лучевой болезни при внутреннем облучении животных.
9. Причины развития лучевых ожогов. Профилактика.
10. Пути поступления РВ в организм с.-х. животных и человека. Их характеристика.
11. Типы распределения радионуклидов в организме с.-х. животных. Метаболизм радионуклидов.
12. Группы радиотоксичности РВ. От каких факторов зависит радиотоксичность
13. Радиотоксикологическая характеристика  $^{131}\text{I}$ .
14. Радиотоксикологическая характеристика  $^{137}\text{Cs}$ .
15. Радиотоксикологическая характеристика  $^{90}\text{Sr}$ .
16. Методы очистки молока, загрязненного радионуклидами, пастеризация молока. Приемы снижения концентрации радионуклидов в сыворотке
17. Назовите примеры использования радиации для повышения продуктивности животных и улучшения качества продукции
18. Назовите примеры использования радиоактивных индикаторов для изучения метаболизма веществ в организме сельскохозяйственных животных.
19. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами.
20. Антропогенные источники ионизирующих излучений и радионуклидов. Испытания ядерного оружия.

### **7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Методы дозиметрического контроля. Объяснить их сущность. Принцип работы ионизационной камеры.
2. Типы радиологических повреждений разных уровней биологической организации.
3. Влияние ИИ на органы пищеварения. Желудочно-кишечный синдром.
4. Дозиметрические приборы, классификация, назначение.
5. Перечислите факторы, влияющие на тяжесть лучевых поражений.
6. Дайте классификацию лучевых поражений сельскохозяйственных животных.
7. Назовите периоды ОЛБ (острой лучевой болезни) животных и охарактеризуйте их.
8. Расскажите об особенностях течения острой лучевой болезни при внутреннем облучении животных.
9. Причины развития лучевых ожогов. Профилактика.
10. Пути поступления РВ в организм с.-х. животных и человека. Их характеристика.
11. Типы распределения радионуклидов в организме с.-х. животных. Метаболизм радионуклидов.
12. Группы радиотоксичности РВ. От каких факторов зависит радиотоксичность
13. Радиотоксикологическая характеристика  $^{131}\text{I}$ .
14. Радиотоксикологическая характеристика  $^{137}\text{Cs}$ .

15. Радиотоксикологическая характеристика  $^{90}\text{Sr}$ .
16. Острая лучевая болезнь с.-х. животных (ОЛБ) при внутреннем облучении.
17. ОЛБ с.-х. животных при внешнем облучении. Краткая характеристика.
18. Отдаленные последствия радиационного поражения.
19. Какие нормативно-технические документы используются при прогнозировании уровня содержания радионуклидов в продукции сельского хозяйства?
20. Перечислить и объяснить сущность методов прогнозирования содержания радионуклидов в растениеводческой продукции.
21. Перечислить и объяснить сущность методов прогнозирования содержания радионуклидов в животноводческой продукции
22. Объяснить сущность методов прогнозирования поступления радионуклидов в кормах:  
а) Cs-137; б) Sr-90.
23. Как можно снизить поступление радионуклидов Cs-137 в растениеводческую продукцию, от каких показателей почвы (физических, химических) зависит этот процесс?
24. Как можно снизить поступление радионуклидов Sr-90 в растениеводческую продукцию, от каких показателей почвы (физических, химических) зависит этот процесс
25. В чем состоит принцип радиоиммунологического анализа и каковы перспективы его применения в животноводстве и ветеринарии?
26. От чего зависят различные эффекты при действии ядерных излучений на те или иные объекты?
27. Каковы задачи радиационной экспертизы объектов животноводства?
28. Назовите основные этапы радиационной экспертизы объектов ветеринарного надзора.
29. В чем сущность экспрессных методов определения радиоактивности объектов внешней среды?
30. Что такое суммарная бета-активность пробы и как ее определяют?
31. Какие основные нормативные документы регламентируют радиационную безопасность?
32. Основные принципы радиационной безопасности согласно НРБ-99. Расскажите и объясните суть основных понятий по радиационной безопасности.
33. Какие методы защиты при работе с РВ?
34. В чем сущность дезактивации?
35. Влияние уровня и источника кальциевого питания животных на переход радиостронция из рациона в продукцию животноводства.
36. Влияние уровня и источника кальция в рационе на выведение радиостронция с молоком у коров.
37. Уменьшение поступления из рациона в молоко  $\text{I}^{131}$ .
38. Переработка молока, загрязненного радионуклидами, в молочные продукты. Получение сливок, промывка сливок.
39. Переработка молока, загрязненного радионуклидами. Получение сливочного масла.
40. Переработка молока, загрязненного радионуклидами. Получение топленого масла.
41. Переработка молока, загрязненного радионуклидами. Получение белковых продуктов из обезжиренного молока.
42. Переработка молока, загрязненного радионуклидами. Получение творога, сыра из цельного масла.

43. Переработка молока, загрязненного радионуклидами. Переработка молока домашним способом.
44. Методы очистки молока, загрязненного радионуклидами, пастеризация молока. Приемы снижения концентрации радионуклидов в сыворотке.
45. Переработка мясопродуктов. Переход продуктов деления из кости в бульон при варке.
46. Переработка мясопродуктов. Выварка радионуклидов из мяса.
47. Переработка мяса. Вымачивание мяса.
48. Переработка мясопродуктов. Засолка мяса. Перетопка сала.
49. Что лежит в основе использования радиационной технологии в животноводстве и ветеринарии?
50. Какие примеры использования высоких доз радиации в животноводстве и ветеринарии Вы можете привести?
51. Какова принципиальная основа использования радиации для изготовления вакцин?
52. Какие дозы радиации используют для консервации продукции животноводства?
53. Назовите примеры использования радиации для повышения продуктивности животных и улучшения качества продукции.
54. Каковы принципиальные основы метода радиоактивных индикаторов? В чем заключаются особенности и преимущества этого метода?
55. Назовите примеры использования радиоактивных индикаторов для изучения метаболизма веществ в организме сельскохозяйственных животных.
56. Какие практически важные вопросы животноводства можно решать с помощью радиоактивных индикаторов?
57. Перечислите основные направления использования радиоактивных индикаторов в области ветеринарии.
58. Что тормозит использование радиации и радиоактивных индикаторов в животноводстве и ветеринарии?
59. Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами. Степень радиационной опасности. Закрытый и открытый радиоактивный источник.
60. Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами. Требования к помещениям, где ведут работы с открытыми радиоактивными источниками.
61. Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами. Требования к сотрудникам радиологических лабораторий.
62. Отбор и подготовка проб для радиохимического анализа. Правила отбора проб кормов и воды.
63. Отбор и подготовка проб для радиохимического анализа. Правила отбора проб продуктов животного происхождения.
64. Отбор и подготовка проб для радиохимического анализа. Порядок измерения мощности дозы естественного фона радиации в данной местности.
65. Отбор и подготовка проб для радиохимического анализа. Подготовка проб для определения радиоактивности.
66. Классификация и принцип действия дозиметрических приборов.
67. Назначение, тактико-технические данные и правила пользования дозиметрическими приборами: ДП-5А (Б, В), СРП-68-01, РКБ 4-1еМ.

68. Измерение уровней гамма радиации, объемной и удельной активности гамма излучающих нуклидов различных объектов с помощью радиометра СРП-68-01.
69. Подготовка к работе и работа на радиометре РКБ 4-1eM.
70. Клиника острой лучевой болезни.
71. Влияние ионизирующей радиации на иммунитет.
72. Характеристика сочетанного радиационного воздействия.
73. Клиника острой лучевой болезни при сочетанном радиационном воздействии.
74. Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. Биологическое действие радионуклидов.
75. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами, и другими источниками ионизирующих излучений.
76. История радиобиологии, связь с другими дисциплинами.
77. Строение атома и характеристика основных элементарных частиц, входящих в его состав.
78. Сущность процессов ионизации, возбуждения и рекомбинации.
79. Явление радиоактивности.
80. Дефект масс.
81. Свойства ядерных излучений.
82. Типы ядерных превращений.
83. Виды электромагнитных излучений
84. Взаимодействие ядерных излучений с атомами и молекулами среды.
85. Характеристика источников естественной радиоактивности.
86. Характеристика источников искусственной радиоактивности.
87. Закон радиоактивного распада.
88. Основные радиоактивные семейства.
89. Доза излучения, мощность дозы и единицы их измерения. 90. Методы регистрации и измерения излучений (методы радиометрии и дозиметрии).

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультета и на сайте университета в установленные сроки.

#### **Основная литература:**

1. Сашенкова, С. А. Ветеринарная радиобиология: практикум: учебное пособие / С. А. Сашенкова, Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин.-Пенза: ПГАУ, 2021.-147с. - Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система.- URL: <https://e.lanbook.com/book/261524>).
2. Радиобиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Лысенко [и др.] ; под ред. Н. П. Лысенко, В. В. Пак. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. -572 с.- Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/90856>.
3. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака.- 5-е изд., стер. -Санкт-Петербург : Лань, 2019.572 с.-ISBN 978-5-8114-4523-3.-Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система.-URL: <https://e.lanbook.com/book/121988> (дата обращения: 03.05.2020).-Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]:учеб. пособие / В.Г. Степанов.-Электрон.дан.-Санкт-Петербург:Лань,2018.-352с.-Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/107298>.

#### Дополнительная литература:

6. Анненков Б.Н. Сельскохозяйственная радиология [Текст]: учебники учебное пособия для студ. вузов/ Анненков, Б.Н., Юдинцева Е.В – М.: Агропромиздат, 1991. - 287 с. 5. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных [Текст]: Учебное пособие / Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А.– М.: «Высшая школа», 2004. - 549 с.
7. Лысенко Н.П. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения [Текст]: Учебное пособие / Лысенко, Н.П., Пастернак А.Д., Павлов А.Г., Рогожина Л.В.- М: «Лань», 2005. - 250 с.
8. Пак, В.В. Оценка радиационной безопасности продукции животного и растительного происхождения [Текст]: Учебное пособие / Пак В.В., Лысенко Н.П. - М.: МГАВМиБ, 2004. - 55 с
9. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / С. А. Сашенкова, Г. В. Ильина, Е. Г. Куликова, Д. Ю. Ильин.-Пенза: ПГАУ, 2019.-180 с. -Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/131088>.
10. Верещако, Г.Г. Радиобиология: термины и понятия : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходасовская ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск : Беларуская навука, 2016. - 341 с. - Библиогр.: с. 332-336 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443956>

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

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
 Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
 Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
 Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

**ООО Научная электронная библиотека.**

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

**Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных и практических работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению практических занятий студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практической и лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к практическим занятиям. Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита практических занятий, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.



Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО КабардиноБалкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н  
**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
 лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год  
 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

#### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

<b>Наименование ресурса сети «Интернет»</b>	<b>Электронный адрес ресурса</b>
Федеральный портал - «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система " Единое окно доступа к учебнометодическим разработкам "	<a href="https://iovrav.pф">https://iovrav.pф</a>
Электронная энциклопедия «Википедия»	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>
Информационно-справочный ресурс по радиобиологии	<a href="http://cellbiol.ru">http:// cellbiol. ru</a>
Система «Антиплагиат»	<a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a>
ЭБС «Издательство «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Научная электронная библиотека	«eLIBRARY.ru»
ЭБС «Университетская библиотека online»	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 202, 404) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук , скайп
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (амперметр, вольтметр и др.)
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет, ноутбук , скайп