

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра зоотехнии и ветеринарии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ**

Специальность 36.05.01 Ветеринария  
Специализация Ветеринария  
Направленность (профиль) Ветеринария  
Квалификация – Ветеринарный врач

Мичуринск, 2024

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Ветеринарная радиобиология» являются формирование у обучающихся представлений, знаний и навыков по воздействию ионизирующих излучений на биологические объекты и использование радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.

Цель реализуется путем постановки следующих задач:

- изучение методов клинического и лабораторного исследования при лучевых поражениях животных;

- изучить методы дозиметрии и радиометрии, используемых для обнаружения и регистрации ядерных излучений

- овладеть методами радиометрической экспертизы кормов, продукции животноводства

- приобрести навыки осуществления практических мероприятий по ведению животноводства в экстремальных условиях направленные на уменьшение поступления радиоактивных веществ по биологической цепочке: почва – растение - животное - продукт животноводства – человек.

13.012 «Работник в области ветеринарии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «12» октября 2021 г. № 712н.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по специальности 36.05.01 Ветеринария дисциплина (модуль) «Ветеринарная радиобиология» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть Б1.О.17.

Данная дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках следующих дисциплин: «Биология», «Морфология животных», «Физиология животных», «Химия», «Физика».

Приобретенные знания, умения и навыки необходимы для освоения дисциплин: «Клиническая диагностика», «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза», «Безопасность жизнедеятельности».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы выпускник по данной специальности должен освоить следующие трудовые функции:

Трудовая функция: Проведение клинического обследования животных с целью установления диагноза В/01.7

Трудовые действия:

Сбор анамнеза жизни и болезни животных для выявления причин возникновения заболеваний и их характера

Проведение общего клинического исследования животных с целью установления предварительного диагноза и определения дальнейшей программы исследований

Проведение клинического исследования животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза

Постановка диагноза на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования

Выполнение посмертного диагностического исследования животных с целью установления патологических процессов, болезней, причины смерти

**Трудовая функция:** Проведение мероприятий по лечению больных животных В/02.7

Трудовые действия:

Разработка плана лечения животных на основе установленного диагноза и индивидуальных особенностей животных

Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм

Корректировка плана лечения животных (при необходимости) на основе результатов оценки эффективности лечения

**Трудовая функция:** Организация мероприятий по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и паразитарных болезней животных для обеспечения устойчивого здоровья животных В/03.7

*Трудовые действия:*

Пропаганда ветеринарных знаний, в том числе в области профилактики заболеваний животных, среди работников организации

Анализ эффективности мероприятий по профилактике заболеваний животных с целью их совершенствования

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональных:

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

профессиональных:

ПК-5 - Способен осуществлять лечебно-диагностические мероприятия при инфекционных и инвазионных болезнях, отравлениях и радиационных поражениях

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		Низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>Категория общефессиональных компетенций - Учёт факторов внешней среды</b>					
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности и влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных,	ИД-1опк-2 – Использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных	<b>Не может</b> использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и инвазионных	<b>Допускает ошибки</b> при использовании экологических факторов окружающей среды и законов экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и	<b>Достаточно успешно</b> использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и	<b>Уверенно</b> использует экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и инвазионных болезней

генетически х и экономическ их факторов		х болезней животных	инвазионны х болезней животных	инвазионн ых болезней животных	животных
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Производит оценку объектов АПК и производства сельскохозяйс твенной продукции исходя из влияния на организм животных антропогенны х, социально- хозяйственны х и экономически х факторов	<b>Не владеет</b> навыками оценки объектов АПК и производства а сельскохозяйс твенной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенн ых, социально- хозяйственн ых и экономическ их факторов	<b>Допускает</b> <b>ошибки</b> при оценке объектов АПК и производства а сельскохозяйс твенной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенн ых, социально- хозяйственн ых и экономическ их факторов	<b>Достаточн</b> <b>о успешно</b> производит оценку объектов АПК и производства а сельскохозяйс твенной продукции, исходя из влияния на организм животных антропоген ных, социально- хозяйствен ных и экономичес ких факторов	<b>Уверенно</b> производит оценку объектов АПК и производства сельскохозяйс твенной продукции, исходя из влияния на организм животных антропогенн ых, социально- хозяйственн ых и экономическ их факторов
	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> – Прогнозирует и оценивает влияние на физиологичес кое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов	<b>Не может</b> прогнозиров ать и оценивать влияние на физиологичес кое состояние и продуктивн ые качества животных генетически х факторов	<b>Допускает</b> <b>ошибки</b> при прогнозиров ании и оценке влияния на физиологичес кое состояние и продуктивн ые качества животных генетически х факторов	<b>Достаточн</b> <b>о успешно</b> прогнозиру ет и оценивает влияние на физиологичес кое состояние и продуктивн ые качества животных генетическ их факторов	<b>Уверенно</b> прогнозирует и оценивает влияние на физиологичес кое состояние и продуктивны е качества животных генетических факторов

	ИД-3ПК-1 - Использует лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния органов и систем органов животных с целью установления диагноза	<b>Не владеет</b> навыками использования лабораторно-инструментальных методов при определении функционального состояния органов и систем органов животных с целью установления диагноза	<b>Допускает ошибки</b> при использовании лабораторно-инструментальных методов при определении функционального состояния органов и систем органов животных с целью установления диагноза	<b>Достаточно успешно</b> использует лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния органов и систем органов животных с целью установления диагноза	<b>Уверенно</b> использует лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния органов и систем органов животных с целью установления диагноза
<b>Тип задач профессиональной деятельности — врачебный</b>					
ПК-5. Способен проводить ветеринарно-санитарную экспертизу, осуществлять контроль производства и сертификацию продукции животноводства, пчеловодства, водного промысла и кормов, а также транспортировку животных и грузов при экспортно-импортных операциях для	ИД-1ПК-5 – Проводит ветеринарно-санитарную экспертизу продукции и санитарно-зоогигиеническую оценку животноводческих помещений и сооружений	<b>Не владеет</b> навыками проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продукции и санитарно-зоогигиенической оценки животноводческих помещений и сооружений	<b>Допускает ошибки</b> при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продукции и санитарно-зоогигиенической оценке животноводческих помещений и сооружений	<b>Достаточно успешно</b> проводит ветеринарно-санитарную экспертизу продукции и санитарно-зоогигиеническую оценку помещений и сооружений	<b>Свободно владеет</b> навыками проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продукции и санитарно-зоогигиенической оценки животноводческих помещений и сооружений
	ИД-2ПК-5 – Осуществляет контроль производства и сертификацию продукции животноводства,	<b>Не может</b> осуществлять контроль производства и сертификацию продукции животноводства,	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении контроля производства и сертификацию продукции животноводства,	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет контроль производства и сертификацию продукции	<b>Уверенно</b> осуществляет контроль производства и сертификацию продукции животноводства,

обеспечения продовольственной безопасности, проводить санитарную оценку животноводческих помещений и сооружений	пчеловодства, водного промысла и кормов	ства, пчеловодства, водного промысла и кормов	тва, пчеловодства, водного промысла и кормов	животноводства, пчеловодства, водного промысла и кормов	пчеловодства, водного промысла и кормов
	ИД-3ПК-5 – Контролирует транспортировку животных и грузов при экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности	<b>Не может</b> контролировать транспортировку животных и грузов при экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности	<b>Допускает ошибки</b> при контроле транспортировки животных и грузов при экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности	<b>Достаточно успешно</b> контролирует транспортировку животных и грузов при экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности	<b>Уверенно</b> контролирует транспортировку животных и грузов при экспортно-импортных операциях для обеспечения продовольственной безопасности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве, для профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных
- характер биологического действия различных доз радиоактивных излучений на живые объекты
- радиохимические и спектрометрические методы определения радиоактивности продукции животноводства
- основы радиационной безопасности

уметь:

- оценивать влияние на физиологическое состояние и продуктивные качества животных генетических факторов
- диагностировать болезнь лучевых поражений животных
- организовывать и проводить мероприятия по оказанию лечебно – профилактической помощи животным;

- проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продукции и санитарно-зоогигиеническую оценку животноводческих помещений и сооружений

владеть:

- методами по определению радиационной ситуации
- навыками проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продукции и санитарно-зоогигиенической оценки животноводческих помещений и сооружений
- способами оценки и контроля сельскохозяйственной продукции
- радиоиммунными методами определения гормонального статуса животных, а также методами клинического и лабораторного исследования животных при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины информируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины	Компетенции		Σ общее количество компетенций
	ОПК-2	ПК-5	
Раздел 1. Физико - химические основы ветеринарной радиобиологии.	+	+	2
Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений.	+	+	2
Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения.	+	+	2
Раздел 4. Токсикология радиоактивных веществ.	+	+	2
Раздел 5. Использование радиации и радионуклидов в ветеринарии.	+	+	2

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часов

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего акад. часов	
	по очной форме обучения 3 курс	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	12
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	12
лекции	18	6
практические занятия	18	6
Самостоятельная работа:	36	56
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	30	46
выполнение индивидуальных заданий	-	10
подготовка к сдаче модуля, зачета	6	4
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		
		по очной форме обучения 3 курс	по заочной форме обучения 3 курс	Формируемые компетенции

1.	Раздел 1. Физико-химические основы сельскохозяйственной радиобиологии. 1.1.Строение вещества. Ядерные силы сцепления. Эффект насыщения и дефект массы ядра. Понятие о стабильных и нестабильных изотопах. 1.2.Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада, практическое использование.	2 2	2	ОПК-2, ПК-5
2.	Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия 2.1.Доза излучения и ее мощность. Виды доз излучения. Единицы измерения дозы и мощности дозы.	4		ОПК-2 ПК-5
3.	Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения 3.1.Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 3.2.Лучевая болезнь, ее формы при внешнем облучении и при попадании радионуклида внутрь организма.	2 4	2	ОПК-2 ПК-5
4.	Раздел 4. Токсикология радиоактивных веществ 4.1.Радиотоксикология и ее задачи. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных.	2		ОПК -2, ПК-5
	Раздел 5. Использование радиации и радионуклидов в животноводстве и ветеринарии 5.1.Использование радиоактивных изотопов в качестве индикаторов в диагностике болезней и лечении животных.	2	2	ОПК -2, ПК-5
	ИТОГО	18	6	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Физико-химические основы сельскохозяйственной радиобиологии. 1.1. Определение изменения Радиоактивности во времени. Закон радиоактивного распада 1.2. Ядерные превращения	4 2	2	ОПК-2, ПК-5
2	Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия 2.1. Определение экспозиционной и		2	



	поглощенной дозы излучений. Относительный биологический эффект. 2.2.Освоение приемов работы на основных типах приборов 2.3.Определение абсолютной активности препарата с помощью прибора ДП -5 В 2.4. Определение удельной и объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в кормах и продукции	2 2 2 2		ОПК-2, ПК-5
3.	Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения 3.1.Определение факторов защиты от ионизирующих излучений	2	2	ОПК-2 ПК-5
4.	Раздел 4.Токсикология радиоактивных веществ 4.1.Определение дозовой нагрузки на организм при внешнем и внутреннем облучении	2	-	ОПК -2 ПК-5
	ИТОГО	18	6	

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. час.	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел1. Физико-химические основы сельскохозяйственной радиобиологии.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10
	подготовка к сдаче модуля, зачета	4	2
Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10
	подготовка к сдаче модуля, зачета	4	2
Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10
	подготовка к сдаче модуля, зачета	4	2
Раздел 4.Токсикология радиоактивных веществ	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	10
	подготовка к сдаче модуля, зачета	2	2

Раздел 5. Использование радиации и радионуклидов в животноводстве и ветеринарии	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	подготовка к сдаче модуля, зачета	2	2
Итого		36	56

#### 4.6. Содержание разделов дисциплины

##### **Раздел 1. Физико – химические основы ветеринарной радиобиологии.**

**Тема 1. Введение.** Предмет и задачи сельскохозяйственной радиобиологии. Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Связь с другими науками. Понятие об ионизирующем излучении (ИИ). Характеристика ионизирующих излучений.

**Тема 2. Источники ионизирующего излучения.** Природный радиационный фон. Загрязненность окружающей среды радионуклидами в результате ядерных взрывов.

**Тема 3. Физико – химические основы радиобиологии.** Строение атома и ядра. Ядерные силы сцепления. Эффект насыщения и дефект массы ядра. Понятие о стабильных и нестабильных изотопах. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада, практическое использование. Взаимодействие излучений с веществом. Удельная плотность ионизации.

##### **Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений**

**Тема 1. Предмет и задачи радиометрии и дозиметрии.** Методы и средства детектирования ионизирующих излучений. Классификация дозиметрических и радиометрических приборов, их устройство и назначение. Основные методы измерения радиоактивности – сравнительный, расчетный, абсолютный. Доза излучения и ее мощность. Виды доз излучения. Единицы измерения дозы и мощности дозы. Расчет дозы при внешнем и внутреннем облучении.

**Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения.**

**Тема 1. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений** Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений.

**Тема 2. Лучевая болезнь, ее формы при внешнем облучении и при попадании радионуклида внутрь организма.**

Действие радиации на клетку. Радиочувствительность ядра и цитоплазмы. Образование свободных радикалов перекисей водорода. Перекисное окисление липидов мембран клеток. Правило Бергонье и Трибондо. Действие радиации на генетический аппарат клеток. Последствия мутаций в соматических и генеративных клетках. Действие радиации на целостный организм. Лучевые синдромы: костно – мозговой, желудочно – кишечный и церебральный. Лучевая болезнь. Отдаленные последствия облучения.

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

**Тема 1. Предмет и задачи радиотоксикологии.** Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радиоизотопов во внешнюю среду. Особенности миграции радионуклидов по звеньям трофических цепей агробиоценозов. Пары Sr – 90 и Ca; Cs -137 и K. Понятие о дискриминации изотопов. Стронциевая единица. J -131 – индикатор возраста осадков. Коэффициенты биологического поступления и накопления изотопов в растениях и организме животных. Прогнозирование накопления радионуклидов в урожае с.- х. культур, организме с. – х. животных и продуктах. Период полувыведения изотопов из организма. Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Предельно допустимые концентрации радионуклидов в кормах для продуктивности животных.

## **Раздел 5. Использование ионизирующей радиации и радионуклидов в животноводстве и ветеринарии.**

**Тема1. Использование радиоактивных изотопов в качестве индикаторов в диагностике болезней и лечении животных.** Радиационная биотехнология и применение ее в животноводстве. Радиоиммунологический анализ в селекционно - племенной работе для определения гормонального статуса животных.

Использование биологического действия ионизирующих излучений на животных для стимуляции роста, развития и продуктивности; для стерилизации тары, кожевенного и мехового сырья, животноводческих помещений и др.

### **5. Образовательные технологии**

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

### **6. Оценочные средства дисциплины (модуля)**

#### **6.1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины (модуля)**

##### **«Ветеринарная радиобиология»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Физико-химические основы сельскохозяйственной радиобиологии.	ОПК-2 ПК-5	Тестовые задания Вопросы для зачета	30 20
2	Раздел 2. Радиометрия и дозиметрия	ОПК-2 ПК-5	Тестовые задания Вопросы для зачета	20 5
3	Раздел 3. Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения	ОПК-2 ПК-5	Тестовые задания Вопросы для зачета	20 15
4	Раздел 4. Токсикология радиоактивных веществ	ОПК-2 ПК-5	Тестовые задания Вопросы для зачета	10 52
5	Раздел 5. Использование радиации и радионуклидов в животноводстве и ветеринарии.	ОПК-2 ПК-5	Тестовые задания Вопросы для зачета	20 4

#### **6.2. Перечень вопросов для зачета**

1. История развития радиобиологии. (ОПК-2, ПК-5)
2. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении(ОПК-2, ПК-5)
3. Строение атома и ядра. Явление изотопии. (ОПК-2, ПК-5)
4. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Первичные радиотоксины. (ОПК-2, ПК-5)

5. Типы радиоактивных распадов. (ОПК-2, ПК-5)
6. Реакция клетки на облучение. Механизм гибели клетки. (ОПК-2, ПК-5)
7. Характеристика нуклонов. Ядерные силы. Дефект массы (ОПК-2, ПК-5)
8. Механизм биологического действия ионизирующих излучений. Кислородный эффект. (ОПК-2, ПК-5)
9. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности. (ОПК -2, ПК-5)
10. Общебиологический этап развития лучевого поражения. (ОПК-2, ПК-5)
11. Явление радиоактивности и факторы, её определяющие. Единицы измерения. (ОПК-2, ПК-5)
12. Классификация лучевых поражений (ОПК-2, ПК-5)
13. Строение атома. Ионизация и возбуждение атомов (ОПК -2, ПК-5)
14. Поражения кожи ионизирующими излучениями (ОПК-2, ПК-5)
15. Классификация ионизирующего излучения (по природе). (ОПК-2, ПК-5)
16. Индивидуальная и видовая радиочувствительность. Понятие о летальной и полумлетальной дозе. (ОПК-2, ПК-5)
17. Свойства ионизирующего излучения. Полная и удельная ионизация. (ОПК-2, ПК-5)
18. Предмет и задачи радиотоксикологии. (ОПК-2, ПК-5)
19. Характеристика ионизирующих излучений. Их значение при взаимодействии радиации с веществом (ОПК-2, ПК-5)
20. Использование радиоактивных изотопов в качестве индикаторов в диагностике болезней и лечении животных. (ОПК-2, ПК-5)
21. Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. (ОПК-2, ПК-5)
22. Отдаленные последствия радиации. (ОПК-2, ПК-5)
23. Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы. (ОПК-2, ПК-5)
24. Периоды острой лучевой болезни. (ОПК-2, ПК-5)
25. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров. (ОПК-2, ПК-5)
26. Лучевая болезнь и её формы, периоды, степени тяжести. (ОПК-2, ПК-5)
27. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения (ОПК-2, ПК-5)
28. Особенности течения лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных (ОПК-2, ПК-5)
29. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие. (ОПК-2, ПК-5)
30. Источники ионизирующего излучения. (ОПК-2, ПК-5)
31. Радиационный фон и его составляющие. Единицы измерения. (ОПК-2, ПК-5)
32. Характеристика и биологическое действие радионуклидов – стронция-90, иода-131, цезия-137 (ОПК-2, ПК-5)
33. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных. (ОПК-2, ПК-5)
34. Прогнозирование накопления радионуклидов в урожае с.- х. культур, организме с. – х. животных и продуктах. (ОПК-2, ПК-5)
35. Лучевые синдромы: костно – мозговой, желудочно – кишечный и церебральный. (ОПК-2, ПК-5)
36. Принцип работы дозиметрических и радиометрических приборов. (ОПК-2, ПК-5)
37. Типы распределения радионуклидов в организме (ОПК-2, ПК-5)
38. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие. Правило Бергонье-Трибондо. (ОПК-2, ПК-5)
39. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере. Понятие о дискриминации изотопов (ОПК-2, ПК-5)
40. Основные методы измерения радиоактивности – сравнительный, расчетный, абсолютный (ОПК-2, ПК-5)
41. Особенности биологического действия ионизирующей радиации на организм животных. (ОПК-2, ПК-5)
42. Применение ионизирующего излучения в животноводстве и ветеринарии (ОПК-2, ПК-5)

43. Особенности миграции радионуклидов по звеньям трофических цепей агробиоценозов. (ОПК-2, ПК-5)
44. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений. Вторичные радиотоксины. (ОПК-2, ПК-5)
45. Взаимодействие излучений с веществом. Удельная плотность ионизации. (ОПК-2, ПК-5)
46. Факторы защиты от ионизирующих излучений (ОПК-2, ПК-5)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично», «зачет»	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-характер биологического действия различных доз радиоактивных излучений на живые объекты;</li> <li>-радиохимические и спектрометрические методы определения радиоактивности;</li> <li>-основы радиационной безопасности.</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать радиационную ситуацию;</li> <li>-диагностировать болезнь лучевых поражений животных;</li> <li>- организовывать и проводить мероприятия по оказанию лечебно – профилактической помощи животным.</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами по определению радиационной ситуации;</li> <li>- приемами радиозэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий;</li> <li>- способами оценки и контроля сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- радиоиммунными методами определения гормонального статуса животных.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (35-40)</p> <p>Вопросы для зачета (40 - 60) баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо», «зачтено»	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер биологического действия различных доз радиоактивных излучений на живые объекты;</li> <li>-радиохимические и спектрометрические методы определения радиоактивности.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать радиационную ситуацию;</li> <li>-диагностировать болезнь лучевых поражений животных.</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами по определению радиационной ситуации;</li> <li>- приемами радиозэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (30-35)</p> <p>Вопросы для зачета(20 -39)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворите	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер биологического действия различных доз радиоактивных излучений на живые объекты.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p>	<p>Тестовые задания (11-20)</p>

льно»	- оценивать радиационную ситуацию. <b>владеет</b> приемами радиэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий.	Вопросы для зачета(18-23)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно», «не зачтено»	<b>не знает</b> - характер биологического действия различных доз радиоактивных излучений на живые объекты; - радиохимические и спектрометрические методы определения радиоактивности; - основы радиационной безопасности. <b>Не умеет:</b> - оценивать радиационную ситуацию; - диагностировать болезнь лучевых поражений животных; - организовывать и проводить мероприятия по оказанию лечебно – профилактической помощи животным. <b>невладеет:</b> - методами по определению радиационной ситуации; - приемами радиэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий; - способами оценки и контроля сельскохозяйственной продукции; - радиоиммунными методами определения гормонального статуса животных.	Тестовые задания (0-10) Вопросы для зачета– (0-20)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).**

### **7.1. Учебная литература**

1. Бударков В.А. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных / А.С.Зенкин, В.Ф.Боченков и др. –М.:КолосС, 2016.-351с.
2. Лысенко Н.Л. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды: учеб. пособие / А.Д. Пастернак, Л.В.Рогожина, А.Г.Павлов. –СПб.:Лань, 2015.-240с. -4экз.
3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009), СанПиН 2.6.1.2523-09
4. Федеральный закон о радиационной безопасности населения, 2009
5. Фокин А. Д. Сельскохозяйственная радиология"/ А. Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. – Дрофа, 2015. -368 с.

### **7.2. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Завьялова В.Г. Учебно-методическое пособие по дисциплине (модулю) Ветеринарная радиобиология. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2024

### **7.3. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.3.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.3.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **7.3.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### **7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное**

**обеспечение, в том числе отечественного производства**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение "	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025



7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="http://adobe.com">Adobe Systems</a>	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="http://foxit.com">Foxit Corporation</a>	Свободно распространяемое	-	-

### 7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. [www.mcsx.ru/](http://www.mcsx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont22>
6. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

### 7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-5	ИД-2ПК-5
	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-5	ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5
	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия	ПК-5	ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-5

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Система визуализации: Телевизор LED LG 86UK6750PLB – 1 шт.; Системный блок «ВаРИАНТ-Стандарт (MT/A10-9700/4GB/120GB/kb.m – 1 шт.; Монитор 21.5 LED LCD – 1 шт. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	393760, Россия, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом №130А 5/20
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового	393760, Россия,

<p>проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы):  Система визуализации: Телевизор LED LG 60UM7100PLB – 1 шт.; Системный блок «ВаРИАНТ-Стандарт МТ/А10-9700/4GB/120GB/kb.m – 1 шт.; Монитор 21.5 LED LCD – 1 шт.;  Микроскоп DigiMicro 1V/3 – 6 шт.;  Микроскоп оптический «БиОптик В-200» - 9 шт.;  Центрифуга медицинская лабораторная «Armed» 80-2S – 1 шт.;  Рефрактометр AtagoMaster-HONEY/BX для меда – 1 шт.;  Кондуктометр-солемер Эксперт-003 – 1 шт.;  Эковизор F4 СОЭКС – 2 шт.;  Весы лабораторные CAS XE-300 -1 шт.;  Горелка спиртовая объемом 150 лм – 8 шт.;  Весыучебные STEGLER BY-210 – 2 шт.;  Баня водяная 5л. T100-ST5 с премешиванием – 1 шт.;  ОвоскопBrinsea Ova-View Standartснасадкой -1 шт.;  Анализатор молока «Клевер-2» - 1 шт.;  Анализатор качества молока Лактан 1-4, исполнение 230 - 1 шт.;  Люминоскоп «Орион» - 1 шт.;  Холодильник АТЛАНТ ХМ-4008-022 с морозильной камерой – 1 шт.;  Центрифуга-встряхиватель медицинская СМ-70М-07 – 1 шт.;  Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>Тамбовская обл.,  г. Мичуринск,  ул. Герасимова,  дом №130А  5/13</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы:  Системный блок «ВаРИАНТ-Стандарт МТ/А10-9700/4GB/120GB/kb.m – 15 шт.;  Монитор 21.5 LED LCD – 15 шт.  Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>393760, Россия,  Тамбовская обл.,  г. Мичуринск,  ул. Герасимова,  дом №130А,  5/30</p>

Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная радиобиология» составлена в соответствии с требованиями ФГБОУ ВО по специальности: 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 974 от 22 сентября 2017 г.

Автор: доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, к с.-х. н. Завьялова В.Г.

Рецензент: Сухарева Т.Н., доцент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, к с.-х. н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарий, протокол № 6 от 08.06.2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 22.06.2020 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 25.06.2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии, протокол № 8 от 05.04.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 19.04.2021 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22.04.2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 10 от «15» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» апреля 2022г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от «19» июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «22» июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 9 от «06» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «20» мая 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «23» мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре зоотехнии и ветеринарии.