

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий

Кафедра внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Ветеринарная радиобиология**

**Направление подготовки (специальность):**

36.05.01 Ветеринария

**Профиль:**

Ветеринария

**Квалификации выпускника:** ветеринарный врач

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 36.05.01. Ветеринария

Разработчик:  
ассистент Макарова Е.М.

Программа одобрена на заседании кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства от 20 февраля 2025 года, протокол № 6

Зав. кафедрой,  
к. с.-х. н., доцент Фомина Л.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий от 20 февраля 2025 года, протокол № 6

Председатель методической комиссии,  
к.б.н., доцент Ошуркова Ю. Л.

.

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

Задачи дисциплины:

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 и радиационной биотехнологии в сельском хозяйстве.

- удовлетворение потребности личности в овладении универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, позволяющими быть востребованным специалистом на рынке труда и в обществе, способным к социальной и профессиональной мобильности;

- формирование комплекса универсальных, общепрофессиональных и

профессиональных компетенций, как способностей применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной производственно-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария». Индекс по учебному плану Б1.О.21.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Ветеринарная радиобиология», должно относиться следующее:

1. Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин.

2.Общебиологические знания морфофункциональной организации организма животных;

Освоение учебной дисциплины «Ветеринарная радиобиология» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как биологическая химия, биологическая физика, анатомия животных, цитология, гистология, эмбриология, физиология и этология животных, ветеринарная генетика

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной «Ветеринарная радиобиология», необходимы для изучения последующих дисциплин широко используются в смежных областях знаний и других дисциплинах (ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарная фармакология, токсикология, безопасность жизнедеятельности, общая и частная хирургия, акушерство и гинекология, вирусология и биотехнология, внутренние незаразные болезни

Учебная дисциплина «Ветеринарная радиобиология» предусматривает проведение лекционных и лабораторных занятий.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО :

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-12 Способен осуществлять организацию и	<b>ИД-1 ПК-12</b> Знать основы радиационной безопасности, физические основы ветеринарной радиобиологии, методы и средства

<p>проведение мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях</p>	<p>обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений.  <b>ИД-2 ПК-12</b>  Уметь проводить измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения, обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения.  <b>ИД-3 ПК-12</b>  Владеть навыками работы с радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, методами оценки радиационной обстановки на объектах сельскохозяйственного производства.</p>
--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

##### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	очно	заочно	очно-заочно
	10 семестр	11 семестр	11 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<i>В том числе:</i>			
Лекции	16	6	6
Лабораторные работы	32	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе контроль</b>	<b>114</b>	<b>159</b>	<b>159</b>
	18	9	18
Вид промежуточной аттестации	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоёмкость, часы	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
Зачётные единицы	5	5	5

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### *Раздел 1. Введение.*

Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии, и связь ее с другими науками. Система государственного ветеринарного контроля радиоактивного загрязнения объектов ветеринарного надзора, ее цели и задачи, организационная структура. Перспективы использования радионуклидов и радиационной биотехнологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.

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

Основные закономерности микромира. Элементарные частицы. Физическая характеристика элементарных частиц (протон, нейтрон, электрон). Размеры и плотность ядер. Энергия связи частиц в ядре. Масса ядра и дефект массы. Электронная оболочка атома.

Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика (природа, заряд, энергия, пробег). Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Радиоактивные семейства. Получение и свойства искусственных радионуклидов. Реакция деления и синтез ядер, управляемые ядерные реакции деления. Взаимодействие альфа- и бета-излучений с веществом. Закон ослабления пучка бета-частиц. Слой половинного ослабления бета-частиц в веществе. Обратное рассеяние. Самопоглощение.

Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом. Закон поглощения гамма-лучей. Основные эффекты взаимодействия нейтронов с веществом. Наведенная радиоактивность. Защита от ионизирующих излучений.

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

Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Ионизационные методы. Вольтамперная характеристика газоразрядного счетчика. Устройство и классификация ионизационных счетчиков, их рабочая характеристика. Работа радиометрической установки, эффективность счетчика и эффективность счета. Условия, влияющие на эффективность счета.

Сцинтилляционные *методы* регистрации и измерения излучений. Понятие о сцинтилляторах. Фотоэлектронные умножители. Методы детектирования, основанные на вторичных эффектах взаимодействия излучений с веществом - фотографический, химический и калориметрический. Классификации радиометрических, дозиметрических и спектрометрических приборов, их устройство и назначение. Основные методы измерения радиоактивности - сравнительный (относительный), расчетный и абсолютный. Выбор наиболее эффективных условий и времени

счета. Определение абсолютной и относительной ошибок счета.

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

#### ***Раздел 4.*** Основы сельскохозяйственной радиоэкологии.

Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.

Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва — растение — животное — продукты животноводства, растениеводства — человек. Переход радионуклидов в продукцию животноводства. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбководства, пчелководства, звероводства и промысловых животных.

#### ***Раздел 5.*** Токсикология радиоактивных веществ.

Предмет радиотоксикологии. Физические и химические свойства радионуклидов, обуславливающие степень их токсичности. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (стронция-90, цезия-134, цезия-137, йода-131, полония-210, плутония-239 и др.).

Классификация радионуклидов по радиотоксичности. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме. Типы распределения: равномерный, ретикулоэндотелиальный, остеотропный, печеночный, почечный, тиреотропный. Понятие о критическом органе. Накопление радионуклидов в органах и тканях. Эффективный период полувыведения. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма.

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

#### ***Раздел 6.*** Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами .

Концепция проживания и ведения хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях. Особенности ведения

хозяйственной деятельности с учетом допустимой пожизненной дозы облучения населения. Возможности и способы реабилитации загрязненных земель. Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения. Режим питания и содержания сельскохозяйственных животных. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами

Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных. Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, в продуктах и сырье животного и растительного происхождения.

Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и продукцию животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды. Технологические и кулинарные способы переработки животноводческой продукции, направленные на снижение содержания в них радионуклидов. Перепрофилирование хозяйственной деятельности.

#### ***Раздел 7.*** Биологическое действие ионизирующих излучений.

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

#### ***Раздел 8.*** Лучевые поражения

Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, ее периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патологоанатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. Особенности клинической и патологоанатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни. Лучевая болезнь

при внутреннем поражении радиоактивными веществами.

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

#### **Раздел 9.** Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях

Предубойный осмотр и сортировка животных при радиационных поражениях. Порядок убоя пораженных животных. Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при внешнем облучении. Особенности ветеринарно-санитарной оценки туш и органов при внутреннем поражении. Ветеринарно-санитарная оценка молока при радиационных поражениях. Ветеринарно-санитарная оценка яиц кур при внешнем и внутреннем облучении.

#### **Раздел 10.** Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора.

Система и методы радиологического контроля, ее цели и задачи, организационная структура. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии, виды радиологического контроля. Методы радиологического контроля.

Объекты исследования, правила отбора и подготовки проб объектов ветеринарного надзора. Последовательные этапы проведения радиологического контроля. Экспрессные и лабораторные методы. Разновидности экспрессных методов. Измерение суммарной бета-активности. Экспрессные методы определения стронция-90, цезия-137 и йода-131. Экспрессные методы измерения радиоактивности по гамма-излучению. Экспресс-метод радиационного контроля на продовольственных рынках. Прижизненный радиационный контроль. Оценка данных радиометрического контроля.

Ветеринарная радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи. Принципы радиохимического анализа при определении активности объектов ветнадзора на содержание стронция-90, цезия-137, йода-131, сциндия-210, полония-210. Спектрометрические методы радиационного контроля, их классификация (альфа-, бета-, гамма- спектрометрические методы), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии.

#### **Раздел 11.** Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии.

Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена

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

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

## ***Раздел 12.*** Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.

Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Цели и задачи радиационной безопасности. Нормирование радиационного фактора. «Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»

Размещение и оборудование радиологических лабораторий. Получение, учет, хранение, транспортировка источников ионизирующих излучений, организация работ с закрытыми и открытыми радиоактивными источниками.

Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы. Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды и пр. Техника безопасности при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль.

### 4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции и	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Всего
1	Введение	1		-	10	11
2	Физические основы радиобиологии	-		2	10	12
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	2		8	10	20
4	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	2		-	10	12
5	Токсикология радиоактивных веществ	2		-	10	12
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами	1		-	10	11
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	1		2	10	13
8	Лучевые поражения	2		4	10	16
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	2		2	10	14
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	1		8	10	19
11	Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	1		4	4	9
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	1		2	-	3
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>114</b>	<b>180</b>

## 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Профессионал ьные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-12	
1	Введение		
2	Физические основы радиобиологии	+	1
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	+	1
4	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	+	1
5	Токсикология радиоактивных веществ	+	1
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами	+	1
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	+	1
8	Лучевые поражения	+	1
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	+	1
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	+	1
11	Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	+	1
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	+	1

## 6. Образовательные технологии

1. Проведение лекций с использованием мультимедийных технологий
2. Использование ситуационных задач и тестов для контроля знаний и формирования навыков в постановке диагноза
3. Отчеты о самостоятельной работе студенты предоставляют в виде докладов с использованием мультимедийных технологий.

**Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
10	Л	Проблемная лекция по теме «Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора»	2
	Л	Лекции- презентации	12
	Л	Видеолекция по теме «Радиоэкология»	2
	ЛР	Занятие-экскурсия «Радиологическая лаборатория»	2
	ЛР	Case-stady по теме «Дозиметрия и радиометрия»	4
Итого:			22

Объем аудиторных занятий всего 48 часов, в т. ч. лекции 16 часов, лабораторные работы 32 часов.

46%– занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Введение	Подготовка к занятиям, подготовка к собеседованию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование
2	Физические основы радиобиологии	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой,	Тест

			интернет-ресурсами	
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	Подготовка к занятиям, подготовка к контрольной работе, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Контрольная работа, доклад
4	Основы сельскохозяйственной радиэкологии	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Тест
5	Токсикология радиоактивных веществ	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Тест, доклад
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами	Подготовка к занятиям, подготовка к собеседованию, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка	Собеседование, доклад

			докладов по реферату	
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Тест, доклад
8	Лучевые поражения	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Тест, доклад
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	Подготовка к занятиям, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	Подготовка к занятиям, подготовка к устному опросу, реферату	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	Устный опрос, доклад
11	Использование	Подготовка к	Работа с	Коллоквиум,

	радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	занятиям, подготовка к коллоквиуму, реферату	лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка докладов по реферату	доклад
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	Подготовка к занятиям, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

### *Раздел 1. Введение*

-Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки.

-Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии, и связь ее с другими науками.

-Система государственного ветеринарного контроля радиоактивного загрязнения объектов ветеринарного надзора, ее цели и задачи, организационная структура.

### *Раздел 2. Физические основы радиобиологии*

-Элементарные частицы. Физическая характеристика элементарных частиц (протон, нейтрон, электрон).

-Энергия связи частиц в ядре. Масса ядра и дефект массы.

-Электронная оболочка атома.

-Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы.

-Явление радиоактивности.

-Естественная и искусственная радиоактивность.

-Типы ядерных превращений.

-Радиоактивные излучения, их виды и характеристика (природа, заряд, энергия, пробег). -Закон радиоактивного распада.

-Единицы радиоактивности.

-Радиоактивные семейства.

-Получение и свойства искусственных радионуклидов. Взаимодействие альфа- и бета-излучений с веществом.

-Закон ослабления пучка бета-частиц. Слой половинного ослабления бета-частиц в веществе. Обратное рассеяние. Самопоглощение.

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

-Наведенная радиоактивность.

-Защита от ионизирующих излучений.

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

-Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи.

-Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.

-Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.

-Вольтамперная характеристика газоразрядного счетчика.

-Устройство и классификация ионизационных счетчиков, их рабочая характеристика.

-Сцинтилляционные *методы* регистрации и измерения излучений

Методы детектирования, основанные на вторичных эффектах взаимодействия излучений с веществом - фотографический, химический и калориметрический.

-Классификации радиометрических, дозиметрических и спектрометрических приборов, их устройство и назначение.

-Основные методы измерения радиоактивности - сравнительный (относительный), расчетный и абсолютный.

- Доза излучения, ее виды и мощность.

-Относительная биологическая эффективность различных видов излучений. Коэффициент качества (взвешивающий коэффициент на вид излучения).

- Единицы измерения доз и мощности доз.

### **Раздел 4. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии**

-Радиоэкология и ее задачи.

-Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.

- Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.

- Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам.

-Переход радионуклидов в продукцию животноводства.

-Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.

### **Раздел 5. Токсикология радиоактивных веществ**

-Предмет радиотоксикологии.

- Физические и химические свойства радионуклидов,

обуславливающие степень их токсичности.

- Радиотоксикологическая характеристика стронция-90
- Радиотоксикологическая характеристика цезия-134
- Радиотоксикологическая характеристика йода-131
- Классификация радионуклидов по радиотоксичности.
- Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных.
- Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме.
- Типы распределения.
- Понятие о критическом органе.
- Накопление радионуклидов в органах и тканях.
- Методы ускорения выведения радионуклидов из организма.

**Раздел 6.** Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами

-Особенности ведения хозяйственной деятельности с учетом допустимой пожизненной дозы облучения населения.

-Возможности и способы реабилитации загрязненных земель.

-Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения.

-Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами

-Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. -Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.

-Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и продукцию животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.

-Технологические и кулинарные способы переработки животноводческой продукции, направленные на снижение содержания в них радионуклидов.

**Раздел 7.** Биологическое действие ионизирующих излучений

-Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях.

-Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений.

-Структурно-метаболическая теория.

-Прямое и не прямое (опосредованное) действие ионизирующих излучений. Радиочувствительность, радиорезистентность.

- Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме.

**Раздел 8.** Лучевые поражения

-Лучевая болезнь, ее формы и степени.

-Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, ее периоды и степени тяжести.

-Патогенез, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных.

-Особенности клинической и патолого-анатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях.

-Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных.

-Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы.

-Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни.

-Лучевая болезнь при внутреннем поражении радиоактивными веществами.

-Лучевые ожоги. Этиология, патогенез, клинические признаки и исходы лучевых ожогов.

-Отличительные признаки лучевых ожогов от термических и химических.

-Профилактика и лечение при лучевых ожогах.

-Действие ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион и плод.

## **Раздел 9.** Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях

Предубойный осмотр и сортировка животных при радиационных поражениях.

Порядок убоя пораженных животных.

Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при внешнем облучении. Особенности ветеринарно-санитарной оценки туш и органов при внутреннем поражении. Ветеринарно-санитарная оценка молока при радиационных поражениях.

Ветеринарно-санитарная оценка яиц кур при внешнем и внутреннем облучении.

## **Раздел 10.** Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора

Система и методы радиологического контроля, ее цели и задачи, организационная структура.

Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии, виды радиологического контроля.

Методы радиологического контроля.

Объекты исследования, правила отбора и подготовки проб объектов ветеринарного надзора.

Последовательные этапы проведения радиологического контроля.

Экспрессные и лабораторные методы. Разновидности экспрессных методов.

Ветеринарная радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи.

Спектрометрические методы радиационного контроля, их классификация

Особенности проведения полевой спектрометрии.

**Раздел 11.** Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии

Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве

Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в ветеринарии

Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ.

Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии опухолей, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

**Раздел 12.** Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами

Цели и задачи радиационной безопасности.

«Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»

Размещение и оборудование радиологических лабораторий.

Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление.

Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы.

Техника безопасности при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории.

Методы дезактивации.

Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов.

### **7.3 Темы докладов и рефератов для самостоятельной работы**

1. Элементы ядерной физики.
2. Закон радиоактивного распада и его применение для расчета удельной активности короткоживущих радионуклидов.
3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений, их цели и задачи.
4. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.

5. Источники ионизирующих излучений и загрязнения среды.
6. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.
7. Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва - растение - животное - продукты животноводства, растениеводства-человек.
8. Биологическое действие ионизирующих излучений.
9. Действие ионизирующих излучений на обмен веществ, на органы и системы организма.
10. Генетические эффекты. Радиационный мутагенез.
11. Возможные последствия мутаций в соматических клетках - лейкозы, рак и др.
12. Лучевые поражения животных. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов. Диагноз и прогноз лучевых поражений.
13. Комбинированные радиационные поражения.
14. Профилактика лучевых поражений. Лечение животных, подвергнутых воздействию радиации.
15. Токсикология радиоактивных веществ. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных.
16. Накопление радионуклидов в органах и тканях
17. Эффективный период полувыведения. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма животных.
18. Основные принципы ведения животноводства на территории, загрязненной радиоактивными веществами.
19. Критерии и принципы репрофилирования животноводства в загрязненных радионуклидами хозяйствах.
20. Ведение животноводства в условиях радионуклидного загрязнения среды.
21. Эвакуация животных из зон интенсивного радионуклидного загрязнения.
22. Радиометрическая экспертиза объектов зооветеринарного надзора. Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных.
23. Использование ионизирующих излучений и радиоактивных изотопов в животноводстве и ветеринарии.
24. Использование радиационно-биологической технологии в сельском хозяйстве для повышения урожайности культур и продуктивности животных при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов.
25. Использование радионуклидных и радиоиммунологических методов в животноводстве.

### 7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

#### Вопросы к экзамену по ветеринарной радиобиологии

1. Определение, предмет и задачи радиобиологии, ее связь с другими науками.
2. Краткая история развития радиобиологии и радиологии.
3. Строение атома, характеристика элементарных частиц.
4. Ядерные силы, энергия связи, дефект массы.
5. Понятия – нуклид, изотоп, изомер, изобар, изотон.
6. Электронная оболочка атома и процессы, протекающие в ней.
7. Радиоактивность, ее виды. Радиоактивные семейства.
8. Характеристика радиоактивных излучений.
9. Ядерные превращения. Альфа-распад.
10. Ядерные превращения. Бета-распад (электронный и позитронный).
11. Электронный захват и внутренняя конверсия.
12. Искусственные преобразования атомных ядер. Их значение.
13. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, кривая распада, период полураспада.
14. Активность радиоактивного элемента, единицы измерения.
15. Взаимодействия заряженных частиц с веществом. Удельная ионизация.
16. Особенности взаимодействия квантового излучения с веществом (фотоэффект, эффект Комптона, рождение пары).
17. Доза излучения и ее мощность. Виды доз.
18. Единицы измерения доз. Расчет эквивалентной, расчетной, экспозиционной доз.
19. Методы обнаружения ионизирующих излучений.
20. Ионизационные детекторы. Вольт-амперная характеристика.
21. Сцинтилляционные методы регистрации и измерения излучений.
22. Приборы для измерения ионизирующих излучений. Классификация, устройство и назначение.
23. Способы защиты от внешнего излучения. Защита расстоянием и временем (задача).
24. Способы защиты от внешнего излучения. Защита поглощением и разведением (задача).
25. Основные методы измерения радиоактивности.
26. Основные факторы токсичности радионуклидов.
27. Радиоэкология, радиотоксикология, их задачи.
28. Источники ионизирующих излучений и радиационных загрязнений окружающей среды.
29. Загрязнения окружающей среды при ядерном взрыве.
30. Естественные источники ионизирующих излучений.
31. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
32. Классификация радионуклидов по их токсичности для человека и

- животных.
33. Пути поступления радионуклидов в организм животных.
  34. Переход радионуклидов в продукцию животноводства.
  35. Механизм биологического действия ионизирующего излучения.
  36. Радиочувствительность животных, органов и систем организма.
  37. Влияние ионизирующего излучения на кожу.
  38. Влияние ионизирующего излучения на органы чувств.
  39. Влияние ионизирующего излучения на нервную систему.
  40. Влияние ионизирующего излучения на кровь и кроветворные органы.
  41. Влияние ионизирующего излучения на органы размножения и потомство животных.
  42. Влияние ионизирующего излучения на органы пищеварения.
  43. Острая лучевая болезнь, ее периоды и степени.
  44. Патогенез, клинические признаки и патологоанатомические изменения при острой лучевой болезни.
  45. Диагноз, профилактика и лечение лучевой болезни.
  46. Особенности клинической картины лучевой болезни у различных видов животных.
  47. Хроническая лучевая болезнь.
  48. Лучевые ожоги.
  49. Комбинированные лучевые поражения.
  50. Отдаленные последствия действия радиации.
  51. Цели прогнозирования, виды прогнозов.
  52. Загрязнение продукции в ближайший период после выпадения радиоактивных продуктов деления.
  53. Загрязнение продукции в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков.
  54. Ведение животноводства в ближайший период после радиоактивного загрязнения территории.
  55. Ведение животноводства в отдаленный период после радиоактивного загрязнения территории.
  56. Ветеринарные мероприятия в зонах радиоактивного загрязнения в период выпадения радиоактивных осадков и в ближайший период.
  57. Ветеринарные мероприятия в зонах радиоактивного загрязнения в отдаленный период.
  58. Переработка продукции растениеводства для снижения загрязнения радионуклидами.
  59. Переработка продукции животноводства для снижения загрязнения радионуклидами.
  60. Экспрессные методы определения радиоактивности.
  61. Подготовка проб к исследованию на радиоактивность.
  62. Отбор и пересылка проб для исследования на радиоактивность.
  63. Система и методы радиационного контроля.
  64. Полевая радиометрия и дозиметрия.

65. Радиохимический метод.
66. Радиометрический метод.
67. Спектрометрический метод.
68. Нормирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства.
69. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве.
70. Использование ионизирующего излучения в животноводстве.
71. Документы, регламентирующие требования по обеспечению радиационной безопасности.
72. Правила работы в радиологической лаборатории. Дезактивация после работы с радиоактивными веществами.
73. Поражающие факторы ядерного взрыва.
74. Использование ионизирующего излучения в ветеринарии.
75. Радиоиммунологический метод анализа.

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

### **8.1 основная литература**

1. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / В. Г. Степанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3001-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169210>
2. Лысенко Н.П. Радиобиология [Электронный ресурс] : учебник / Н. П. Лысенко [и др.] ; ред.: Н. П. Лысенко, В. В. Пак. - 5-е изд., стер. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 572 с.
3. Торшин, С.П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Торшин, Г. А. Смолина, А. С. Пельтцер. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2019. - 212 с.

### **8.2 дополнительная литература**

1. Лысенко, Н.П. Практикум по радиобиологии / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова, С.В. Тимофеев // Учебное пособие – М: «КолосС», 2007. - 399 с.
2. Трошин, Е.И., Васильев Ю. Г., Иванов И. С. Тесты по радиобиологии: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 240 с.
3. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Степанов. - Электрон. дан. - СПб. [и др.]: Лань, 2018. - 348 с.
4. Белов, А.Д. Радиобиология: / А.Д Белов, В.А Киршин, Н.П. Лысенко, В.В Пак., Л.В. Рогожина // Учебник – М: «КолосС», 1999. - 384 с.
5. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология /А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин // Учебник – М: «Дрофа», 2005. - 367 с.
6. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных / С.П. Ярмоненко, А.А Вайнсон // Учебное пособие – М: «Высшая школа», 2004. - 549 с.
7. Сироткин, А.Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / А.Н.

- Сироткин, Р.Г. Ильязов // Монография – Казань, «ФЭН», 2000. - 380 с.
8. Ермаков, В.В. Геохимическая экология животных / В.В. Ермаков, С.Ф. Тютиков // Монография – М: Наука, 2008. - 312 с.
  9. Экологические и радиобиологические последствия Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления / под ред. Р.Г. Ильязова // – Казань, 2002. - 339 с.
  10. Карташов, П.А. Лучевая болезнь сельскохозяйственных животных / П.А. Карташов, В.А. Киришин // Монография – М: Колос, 1978. - 248 с.
  11. Алексахин, Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология / Р.М Алексахин // Монография - М.: Колос, 2000. - 230 с.
  12. Анненков, Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева // Учебное пособие - М.: Агропромиздат, 1991. - 287 с.
  13. Пак, В.В. Оценка радиационной безопасности продукции животного и растительного происхождения / В.В. Пак, Н.П. Лысенко // Учебное пособие - М.: МГАВМиБ, 2004. - 55 с.
  14. Козьмин, Г.В. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения / Г.В. Козьмин, С.В. Круглов, А.А. Курганов // Учебное пособие Обнинск: Обнинский институт атомной энергетики, 1999. - 250 с..
  15. Пак, В.В. Использование радионуклидов для изучения обмена веществ в организме животных / В.В.Пак // Учебное пособие - М.: МГАВМиБ, 2008. - 55с.
  16. Ильин, Л.А. Радиационная гигиена / Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков // Учебник – М: «Медицина», 1999. - 380 с.
  17. Каушанский, Д.А. Радиационно-биологическая технология / Д.А. Каушанский, А.М. Кузин // Монография – М.: Энергоатомиздат, 1984. - 150 с.
  18. Кузин, А.М. Прикладная радиобиология: (Теоретические и технические основы) / А.М. Кузин, Д.А. Каушанский // Монография – М.: Энергоатомиздат, 1981. - 222 с.
  19. Туманян, М.А. Радиационная стерилизация / М.А. Туманян, Д.А. Каушанский // Монография – М.: «Медицина», 1974. - 304 с.
  20. Верещако, Геннадий Григорьевич. Радиационное поражение и пути восстановления репродуктивной системы самцов млекопитающих [Электронный ресурс] : монография / Г. Г. Верещако, А. М. Ходосовская, О. Л. Федосенко. - Электрон.дан. - Минск : Беларуская навука, 2018. - 176 с.

#### **Методическое обеспечение дисциплины**

1. Фомина, Л.Л. Система радиационного контроля [Электронный ресурс]: Методические указания / Л.Л. Фомина. - Вологда-Молочное: ВГМХА, 2011. – 32 с. – Режим доступа: <https://moodle.molochnoe.ru/mod/resource/view.php?id=3877>

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

#### **в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

#### **Информационные справочные системы**

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtnextam.ru/>

#### **Профессиональные базы данных**

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochное.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochное.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochное.ru/ebs/>

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 6211 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 45, стулья – 90, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 6159 для проведения семинарских и практических занятий, групповых консультаций, самостоятельной работы. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 16, стулья – 32, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., образцы ветдокументации, ветеринарные законодательные акты структуры ветеринарной службы РФ. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 6132 для проведения семинарских и практических занятий, групповых консультаций. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 24, стулья – 48, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., стойки под плакаты, прибор ДП-22, прибор ДП-5В, прибор радиоактивный, прибор радиометрический РКБ-4-16 М, прибор СРП-68-01, прибор СРП-884, дозиметр Гамма-излучатель. Программное обеспечение: Microsoft Windows

### **Обеспечение образования для лиц с ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcvpo.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10. Карта компетенций дисциплины

Ветеринарная радиобиология (Специальность 36.05.01 Ветеринария)					
Цель дисциплины	– дать студентам теоретические знания, освоить методы и приобрести практические навыки необходимые для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса				
Задачи дисциплины	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				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Профессиональные компетенции					
ПК-12	Способен осуществлять организацию и проведение мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	<b>Знать:</b> основы радиационной безопасности, физические основы ветеринарной радиобиологии, методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений. <b>Уметь:</b> Уметь проводить измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения, обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения. <b>Владеть:</b> Владеть навыками работы с радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, методами оценки радиационной обстановки на объектах сельскохозяйственного производства.	Лекции  Лабораторные работы  Самостоятельная работа	Тестирование  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>Знает</b> основы радиационной безопасности, физические основы ветеринарной радиобиологии, методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений. <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Умеет</b> проводить измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения, обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения. <b>Высокий (отлично)</b> <b>Владеет</b> навыками работы с радиометрическим и дозиметрическим оборудованием, методами оценки радиационной обстановки на объектах сельскохозяйственного производства.