

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Кафедра Незаразных болезней имени профессора Кабыша А.А.

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.16 ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Специальность **36.05.01 Ветеринария**

Направленность программы – **Диагностика, лечение и профилактика болезней
непродуктивных животных**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **ветеринарный врач**

Форма обучения: **очная, заочная**

Троицк
2022

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

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

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

Задачи дисциплины:

- изучение основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- изучение правил и основных принципов работы на радиометрическом и дозиметрическом оборудовании, предназначенном для штатной комплектации ветеринарных радиологических лабораторий;
- изучение основных закономерностей миграции наиболее опасных радионуклидов по пищевой цепочке, их токсикологической характеристики и особенностей накопления и выведения у разных видов с.-х. животных;
- изучение современных подходов к прогнозированию последствий масштабных радиоактивных загрязнений окружающей среды, организации ведения животноводства в этих условиях и проведения радиометрической и радиохимической экспертизы объектов ветеринарного надзора;
- изучение механизма биологического действия ионизирующих излучений на организм животных и биологические популяции при внешнем и внутреннем излучении, явления гормезиса;
- изучение течения лучевой болезни, формирования лучевых ожогов, нарушения нейроэндокринной регуляции и иммунологического контроля, бластомогенных, наследственных и других последствий облучения;
- изучение основных достижений и перспектив использования радиоактивных изотопов и радиационной технологии в народном хозяйстве;
- формирование навыков работы с радиоактивными источниками и в условиях радиоактивного загрязнения хозяйств.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|--|-----------------|--|
| ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач | знания | Обучающийся должен знать: ветеринарную радиобиологию для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач (Б1.О.16, УК-1 - 3.1) |
| | умения | Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по ветеринарной радиобиологии для применения системного подхода в решении поставленных задач (Б1.О.16, УК-1-У.1) |

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

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|--|-----------------|--|
| ИД-1. ОПК-2 Осуществляет интерпретацию и анализ действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности | знания | Обучающийся должен знать: характеристику ионизирующих излучений, токсикологию радиоактивных веществ для осуществления интерпретации и анализа действия различных факторов на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2 - 3.1) |
| | умения | Обучающийся должен уметь: осуществлять интерпретацию и анализ действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2–У.1) |
| | навыки | Обучающийся должен владеть: навыками интерпретации и анализом действия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на физиологическое состояние организма животных в профессиональной деятельности (Б1.О.16, ОПК-2–Н.1) |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|--|-----------------|---|
| ИД-1. ОПК-3 Осуществляет поиск современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса совершенствует, профессиональную деятельность в соответствии с ними | знания | Обучающийся должен знать: нормы радиационной безопасности для осуществления поиска современной актуальной и достоверной информации о нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса, совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3 - 3.1) |
| | умения | Обучающийся должен уметь: осуществлять поиск современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3–У.1) |
| | навыки | Обучающийся должен владеть: навыками поиска современной актуальной и достоверной информации о нормах радиационной безопасности в нормативных правовых актах в сфере агропромышленного комплекса для совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ними (Б1.О.16, ОПК-3–Н.1) |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

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

- очная форма обучения в 6 семестре;
- заочная форма обучения в 8 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|---|-------------------------|---------------------------|
| | По очной форме обучения | По заочной форме обучения |
| Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка | 74 | 12 |
| В том числе: | | |
| Лекции (Л) | 32 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 32 | 6 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 10 | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 106 | 164 |
| Контроль | зачет с оценкой | 4 |
| Итого | 180 | 180 |

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами. Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь её с другими науками. Ветеринарная радиологическая служба и её задачи в современных условиях. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве

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

Раздел 2. Физические основы ветеринарной радиобиологии. Основные закономерности микромира. Элементарные частицы. Физическая характеристика элементарных частиц. Энергия связи частиц в ядре. Масса ядра и дефект массы. Электронная оболочка атома.

Стабильные и нестабильные (радиоактивные) изотопы. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Типы ядерных превращений. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Радиоактивные семейства. Получение и свойства искусственных радионуклидов. Ядерные реакции. Взаимодействие альфа- и бета-частиц с

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

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

Раздел 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Ионизационные методы. Вольтамперная характеристика газоразрядного счетчика. Устройство и классификация ионизационных счетчиков, их рабочая характеристика. Работа радиометрической установки, эффективность счетчика и эффективность счета. Условия, влияющие на эффективность счета.

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

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

Раздел 4. Лучевые поражения. Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория. Прямое и не прямое (опосредованное) действие ионизирующих излучений. Зависимость биологического действия излучений от дозы облучения и её мощности, вида ионизирующего излучения, плотности ионизации, объема и площади облучения, физиологического состояния организма и других факторов. Радиочувствительность, радиорезистентность. Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Радиационный гормезис.

Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (^{90}Sr , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{131}I , ^{210}Po , ^{239}Pu и др.).

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

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

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

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

Раздел 5. Основы радиозологии. Радиозология и её задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях животных.

Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам: почва – растение – животное – продукты животноводства – человек. Переход радионуклидов в продукцию животноводства. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных

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

Раздел 6. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора. Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами. Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и продукцию животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды. Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции.

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

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

Ветеринарная радиохимическая экспертиза, её цели и задачи. Принципы радиохимического анализа при определении активности объектов ветнадзора по содержанию ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po . Спектрометрические методы радиационной

экспертизы, их классификация (альфа-, бета-, гамма-спектрометрические методы), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии.

Раздел 7. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии. Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ. Использование радиоизотопных методов в токсикологии, физиологии, патофизиологии, терапии, хирургии, акушерстве, паразитологии, микробиологии и т.д. Метод 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, для получения вакцин. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.