Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе и
международным связям,
д. биол. н., профессор
_____ Л.Ю. Карпенко
30.06.2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
03.01.01 Радиобиология

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Очная форма обучения

Санкт-Петербург
2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

В основу настоящей программы положена дисциплина «Ветеринарная радиобиология».

В программе представлен развернутый тематический план разделов дисциплины, выносимых на экзамен, а также список рекомендованной литературы, примерный перечень вопросов и образцы билетов.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

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 синтеза 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.

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).

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 рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.

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.

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.

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 непрямое (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.

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, 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. 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.

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.

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 стронцня-90, цезня-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, свинца-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.

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 авторадиографии. 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.

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-99/2009» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»

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.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Радиобиология: учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 572 с.

2. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиобиология: учебное пособие / В.Г. Степанов. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 352 с.

3. Практикум по радиобиологии: учебное пособие / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова [и др.]. – М.: Издательство «КолосС», 2007. – 399 с.

4. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.А. Бударков [и др.]; под ред. В.А. Бударкова, А.С. Зенкина. – М.: Издательство БИБКОМ; ТРАНСЛОГ, 2017. – 440 с.

Дополнительная литература

1. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология: учебник /А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин; М.: «Проспект», 2017. – 352 с.
2. Ярмоненко, С.П. Радиобиология человека и животных / С.П. Ярмоненко, А.А Вайнсон // Учебное пособие – М: «Высшая школа», 2004. 549с.
3. Сироткин, А.Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / А.Н. Сироткин, Р.Г. Ильязов // Монография – Казань, «Фэн», 2000. - 380 с.
4. Белозерский, Г.Н. Радиационная экология: учебник / Г.Н. Белозерский. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с.
5. Экологические и радиобиологические последствия Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления / под ред. Р.Г. Ильязова // – Казань, 2002. - 339с.
6. Карташов, П.А. Лучевая болезнь сельскохозяйственных животных / П.А. Карташов, В.А. Киршин // Монография – М: Колос, 1978. - 248с.
7. Анненков, Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева // Учебное пособие - М.: Агропромиздат,1991. - 287с.
8. Лысенко, Н.П., Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения /Н.П.Лысенко, А.Д. Пастернак, А.Г. Павлов, Л.В.Рогожина // Учебное пособие – М.: Издательство «Лань», 2005. – 250 с.
9. Пак, В.В. Использование радионуклидов для изучения обмена веществ в организме животных / В.В.Пак //Учебное пособие - М.: МГАВМиБ, 2008. - 55с.
10. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций: учебное пособие / Б.В.Уша, И.Г.Серегин. – СПб.: ООО «Квадро», 2013. – 512 с.
11. Основы практической радиобиологии: учебное пособие / Е.И. Трошин, Р.О. Васильев, Н.Ю. Югатова, А.В. Цыганов. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018. – 250 с.
12. Краткий курс ветеринарной радиобиологии: учебное пособие / Е.И. Трошин, Р.М. Васильев, Р.О. Васильев, Н.Ю. Югатова [и др.]. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. – 184 с.
13. Трошие, Е.И. Радиационная патология животных: учебное пособие / Е.И. Трошин, Р.О. Васильев, Н.Ю. Югатова. – СПб.: Издательство: «ФГБОУ ВО СПбГАВМ», 2020. – 168 с.
14. Равилов, А.З. Ветеринарная радиоэкология и радиоиммунология: монография / А.З. Равилов, Р.Н. Низамов. – Казань: Издательство «ФЭН», 2000. – 593 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет-ресурсы:

1. www.mgavm.ru – информационный сайт МГАВМиБ.
2. https://meduniver.com/ – медицинский информационный сайт
3. https://vet.uga.edu/

4. www.vetmed.edu
5. www.radbio.ru
6. www.ecoradmod.narod.ru

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБ «СПбГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» http://prospektnauki.ru/ebooks/
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» http://www.iprbookshop.ru/586.html

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к вступительному экзамену в аспирантуру
по специальности 03.01.01 Радиобиология

1. История развития, предмет и задачи ветеринарной радиобиологии, её связь с другими дисциплинами.
2. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
3. Характеристика путей поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.
4. Понятие о изотонах, изомерах, изобарах и изотопах.
5. Доза излучения и единицы её измерения.
6. Накопление радионуклидов в органах и тканях.
7. Методы дозиметрического контроля.
8. Детекторы ионизирующих излучений.
9. Выведение радионуклидов из организма.
10. Явление радиоактивности.
11. Приборы и средства для обнаружения и измерения ионизирующих излучений.
12. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений.
13. Влияние ионизирующих излучений на кровь и кроветворные органы.
14. Основные методы измерения радиоактивности.
15. Переход радионуклидов в продукцию животноводства.

16. Характеристика радиоактивных излучений.
17. Естественные и искусственные источники радиоактивного излучения.
18. Прогноз поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства.
19. Типы ядерных превращений.
20. Пути поступления радиоактивных изотопов в организм животных.
21. Видовые особенности течения лучевой болезни.
22. Закон радиоактивного распада.
23. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
24. Использование кормовых угодий, загрязнённых радионуклидами.
25. Активность радиоактивного элемента, единицы радиоактивности.
26. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при внешнем и внутреннем облучении.
27. Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.
28. Отдалённые последствия действия радиации.
29. Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продукции животноводства.
30. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении окружающей среды.
31. Ведение животноводства в период «йодной опасности».
32. Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.
33. Использование веществ, ускоряющих выведение радионуклидов из организма животных.
34. Основные принципы радиационной безопасности.
35. Основные факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
36. Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения.

ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *История развития, предмет и задачи ветеринарной радиобиологии, её связь с другими дисциплинами.*
2. *Взаимодействие гамма-излучения с веществом.*
3. *Характеристика путей поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *Понятие о изотонах, изомерах, изобарах и изотопах.*
2. *Доза излучения и единицы её измерения.*
3. *Накопление радионуклидов в органах и тканях.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *Отдаленные последствия действия радиации.*
2. *Детекторы ионизирующего излучения.*
3. *Выведение радионуклидов из организма.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Явление радиоактивности.*
2. *Приборы и средства для обнаружения и измерения ионизирующих излучений.*
3. *Механизмы биологического действия ионизирующих излучений.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Влияние ионизирующих излучений на кровь и кроветворные органы.*
2. *Основные факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.*
3. *Переход радионуклидов в продукцию животноводства.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Характеристика радиоактивных излучений.*
2. *Естественные и искусственные источники радиоактивного излучения.*
3. *Прогноз поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Типы ядерных превращений.*
2. *Пути поступления радиоактивных изотопов в организм животных.*
3. *Видовые особенности течения лучевой болезни.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Закон радиоактивного распада.*
2. *Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.*
3. *Использование кормовых угодий, загрязнённых радионуклидами.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 03.01.01 – радиобиология

1. *Активность радиоактивного элемента, единицы радиоактивности.*
2. *Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при внешнем и внутреннем облучении.*
3. *Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *Методы дозиметрического контроля.*

2. *Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продукции животноводства.*

3. *Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении окружающей среды.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *Ведение животноводства в период «йодной опасности».*

2. *Основные методы измерения радиоактивности.*

3. *Использование веществ, ускоряющих выведение радионуклидов из организма животных.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

Для вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности
03.01.01 – радиобиология

1. *Основные принципы радиационной безопасности.*

2. *Миграция радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам.*

3. *Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения.*

Зав. каф. ветеринарной радиобиологии и БЖЧС, д.б.н., профессор Е.И. Трошин

Программа рассмотрена и принята на заседании кафедры ветеринарной радиобиологии и БЖЧС 26 июня 2020 г., протокол № 8.

Программу составили:
Заведующий кафедрой
ветеринарной радиобиологии и БЖЧС
доктор биологических наук, профессор Е.И. Трошин

Доцент кафедры
ветеринарной радиобиологии и БЖЧС
кандидат биологических наук Р.О. Васильев