

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



В.В. Зайцев

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
ветеринарной медицины



А.С. Стрельцова

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Ветеринарная радиобиология»

Составитель(и)

**Зайцев В.В., к.в.н., старший преподаватель
кафедры ветеринарной медицины
Михайлова И.С., к.в.н., ассистент кафедры
ветеринарной медицины**

Согласовано с работодателями:

**Богданова Т.В., заведующая отделом
радиологических исследований ГБУ АО
«Астраханская областная ветеринарная
лаборатория»
Новиков С.В., директор ИП Новиков С.В.,
ветеринарная клиника «Томас»**

Направление подготовки /
специальность

36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Болезни мелких непродуктивных животных

Квалификация (степень)

Ветеринарный врач

Форма обучения

очная, очно-заочная

Год приёма

2024

Курс

**3 (по очной форме) /
3 (по очно-заочной форме)**

Семестр

**5 (по очной форме) /
5 (по очно-заочной форме)**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Ветеринарная радиобиология» является дать студентам теоретические знания и практические навыки, необходимые для выполнения задач, стоящих перед ветеринарной службой по контролю за радиоактивной загрязненностью объектов ветеринарного надзора, по проведению комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды, рационального использования загрязненной радионуклидами продукции растениеводства и животноводства, по диагностике, профилактике и лечению последствий радиационного воздействия на организм животных, использованию методов радиоизотопного анализа и радиационно-биологической технологии в ветеринарной практике.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений; изучение правил и формирование навыков работы с радиоактивными источниками;
- изучение 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 сельскохозяйственных 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 молекулы, клетки, ткани, организм и биологические популяции;
- изучение основных закономерностей реакции организма на воздействие больших и малых доз радиации при внешнем и внутреннем облучении, явления горемезиса;
- 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Ветеринарная радиобиология» относится к обязательной части и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Биологическая физика

Знания: строение атома, процесс ионизации, единицы измерения и приведения основных физических параметров.

Умения: пользоваться таблицами перевода в единицы СИ.

Навыки: работы с приборами.

- Неорганическая и аналитическая химия, Органическая и физколлоидная химия

- Биологическая химия

Знания: классификации химических веществ (таблица Менделеева Д.И.) и соединений.

Умения: работы с химическими реактивами.

Навыки: работы с приборами.

- Биология с основами экологии

Знания: основных экосистем, биохимических провинций и их влияние на животных.

Умения: прогнозировать влияние природных факторов на организм животного.

Навыки: работа с животными с учетом экологических факторов.

- Анатомия животных, Ветеринарная генетика

- Цитология, гистология, и эмбриология

Знания: анатомических и физиологических особенностей животных разных видов

Умения: выявлять изменения в развитии анатомического строения и физиологических функций органов и тканей, животных в связи с облучением радиоактивными веществами.

Навыки: безопасная работа с анатомическими препаратами животных

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Организация ветеринарного дела

- Общая и частная хирургия

- Внутренние незаразные болезни животных и птиц

- Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности:

а) универсальных (УК): нет;

б) общепрофессиональных (ОПК):

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

в) профессиональных (ПК):

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

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-2	ОПК 2.1. Знает: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности	ИОПК 2.1.1. правила асептики и антисептики; ИОПК 2.1.2. физические основы ветеринарной радиобиологии, характеристику радиоактивных излучений, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды взаимодействия	ИОПК 2.2.1. применять правила асептики и антисептики; ИОПК 2.2.2. обосновывать уровень реальной радиационной опасности в зависимости от уровня и изотопного состава радионуклидного загрязнения; ИОПК 2.2.3.	ИОПК 2.3.1. правил асептики и антисептики; ИОПК 2.3.2. работы на радиометрическом, дозиметрическом и спектрометрическом оборудовании, используемом в ветеринарных радиологических лабораториях; ИОПК 2.3.3. спектрометрических

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных. ОПК 2.2. Умеет: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов. ОПК 2.3. Владеет: представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию.	ядерных излучений с веществом; ИОПК 2.1.3. спектрометрические и радиохимические методы идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений, методы радиоэкологического мониторинга в кормопроизводстве и животноводстве; ИОПК 2.1.4. механизм биологического действия ионизирующих излучений, виды лучевых поражений сельскохозяйственных животных, диагностику, профилактику и лечение лучевой болезни; ИОПК 2.1.5. токсикологию наиболее опасных для биосферы радионуклидов (йод-131, стронций-90, цезий-137 и др.), их миграцию в системе почва ИОПК 2.1.6. растения - организм животного - продукция животноводства; ИОПК 2.1.7. основы противорадиационной защиты людей и сельскохозяйственных животных при радиационных авариях и катастрофах; ИОПК 2.1.8. современные способы ведения сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами, пути и способы использования животных и продукции	осуществлять измерение и контроль доз внешнего и внутреннего облучения для различных групп населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами; ИОПК 2.2.4. проводить радиометрический, дозиметрический и спектрометрический контроль сельскохозяйственной продукции и кормов на суммарную бета-активность, содержание стронция-90, цезия-137 или других нормируемых радионуклидов; ИОПК 2.2.5. использовать данные радиометрического и дозиметрического контроля для оценки реальной опасности и соответствия современным санитарно-гигиеническим и радиационным нормативам; ИОПК 2.2.6. составлять прогноз загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на население в условиях радионуклидного загрязнения; ИОПК 2.2.7. применять данные радиометрического и дозиметрического контроля для разработки системы контроля в условиях конкретных	и радиохимических методов анализа кормов, продукции растениеводства и животноводства с целью идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений; ИОПК 2.3.4. проведения оценки радиационной обстановки в населенных пунктах, на фермах и других объектах сельскохозяйственного производства; ИОПК 2.3.5. подготовки и выполнения экспериментов с использованием метода меченых атомов в составе научной группы под руководством опытного специалиста; ИОПК 2.3.6. проведения мониторинга возникновения и распространения биологического загрязнения окружающей среды, защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		животноводства в условиях радиоактивного загрязнения; ИОПК 2.1.9. условия и принципы использования меченых атомов в животноводстве и ветеринарии; ИОПК 2.1.10. методы защиты производственного персонала и населения от возможного последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий	хозяйств и территорий; ИОПК 2.2.8. описывать состояние и поведение радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах; ИОПК 2.2.9. осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при радиационных поражениях; ИОПК 2.2.10. осуществлять организацию и проведение мониторинга возникновения и распространения биологического загрязнения окружающей среды, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях.	
ПК-1	ПК 1.1. Знает: анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клиникоиммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные	ИПК 1.1.1. основы профилактики, диагностики и лечения животных при радиационных поражениях; ИПК 1.1.2. правила работы ветеринарной аппаратуры.	ИПК 1.2.1. применять основы профилактики, диагностики и лечения животных при радиационных поражениях	ИПК 1.3.1. основ профилактики, диагностики и лечения животных при радиационных поражениях; ИПК 1.3.2. техникой клинического исследования животных; ИПК 1.3.3. осуществления профилактики, диагностики и лечение животных при радиационных поражениях

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления ПК 1.2. Умеет: анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастнополовым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий. ПК 1.3. Владеет: методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных			

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	качеств животных; техническими приёмами микробиологических исследований.			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной и очно-заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в академических часах	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	55,25	37,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	18	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0
- консультация (предэкзаменационная)	1	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	16,75	34,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 5 семестр	экзамен – 5 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Введение в дисциплину.	2							2	4	
Тема 2. Основы радиационной	2				4				6	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемо- сти, форма промежуточ- ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.										
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	2				4				6	
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.					4			2	6	
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.					4			2	6	
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ					4			2	6	
Тема 7. Лучевые поражения	2				4				6	
Тема 8. Основы радиоэкологии	2				4				6	
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	2				2			2	6	
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	2				2			2	6	
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно- санитарного надзора	2				2			2	6	
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	2				2			2,7 5	6,7 5	
Консультация	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25								Экзамен	
ИТОГО за семестр:	18				36			16, 75	72	
Итого за весь период	18				36			16, 75	72	

для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Введение в дисциплину.	2							2	4	
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	2							4	6	
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	2							4	6	
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.					2			4	6	
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.					2			4	6	
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ					2			4	6	
Тема 7. Лучевые поражения	2				2			2	6	
Тема 8. Основы радиоз экологии	2				2			2	6	
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	2				2			2	6	
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	2				2			2	6	
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	2				2			2	6	
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	2				2			2,7 5	6,7 5	
Консультация	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	18				18			34,	72	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
								75		
Итого за весь период	18				18			34, 75	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-1	
Тема 1. Введение в дисциплину.	4	+	+	2
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	6	+	+	2
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	6	+	+	2
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	6	+	+	2
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.	6	+	+	2
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ	6	+	+	2
Тема 7. Лучевые поражения	6	+	+	2
Тема 8. Основы радиоэкологии	6	+	+	2
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	6	+	+	2
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	6	+	+	2

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-1	
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	6	+	+	2
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	6,75	+	+	2
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел I. Теоретические основы проектной деятельности.

Тема 1. Введение в дисциплину

Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками. Ветеринарная радиологическая служба и ее задачи в современных условиях. Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.

Тема 2. Основы радиационной

Безопасности и организация работы с радиоактивными веществами

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). 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. Общие положения радиационной безопасности при использовании ионизирующих излучений в различных процессах радиационной технологии. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль.

Тема 3. Физические основы ветеринарной 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.

Тема 4. 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 счёта.

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 препаратов - 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 (ППП), предельно допустимое содержание радионуклида (ПДС), допустимая концентрация радионуклида (ДК), временно допустимые уровни (ВДУ).

Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений

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 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.

Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ

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 их 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.

Тема 7. 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.

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.

Тема 8. Основы 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.

Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства

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, поверхностей рабочих помещений и транспортных средств.

Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды

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.

Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора

Система и методы радиологического контроля. Положение о системе государственного ветеринарного радиологического контроля Российской Федерации. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии. Методы радиологического контроля

Цели и задачи ветеринарной радиометрической экспертизы объекты 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 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 по содержанию стронция-90, цезия-137, йода-131, свинца-210, полония-210. Спектрметрические методы радиационной экспертизы, их классификация (альфа-, бета-, гамма- спектрметрические методы), физические основы пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрметрии.

Тема 12. 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.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При проведении курса предусмотрены лабораторные работы.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность лабораторной работы - не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО реализация ППССЗ СПО должна обеспечивать выполнение обучающимися лабораторных работ, включая как обязательный компонент практические занятия с использованием персональных компьютеров.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании лабораторных работ необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении лабораторных работ - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется:

- 1) разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- 2) разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- 3) подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- 4) использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;
- 5) применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- 6) проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- 7) подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

Тестовые задания предназначены закрепления знаний, полученных в процессе практического курса и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой.

Тестирование имеет ряд несомненных достоинств. Во-первых, при его использовании существенно экономится учебное время аудиторных занятий. Во-вторых, данным способом можно опросить достаточно большое количество студентов за ограниченный временной интервал. В-третьих, данная форма контроля, как правило, дает достаточно надежный результат, поскольку опрос проводится по большому числу вопросов и «элемент угадывания» не имеет существенного значения.

Тестовые задания предназначены закрепления знаний, полученных в процессе практического курса и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой.

Тестирование имеет ряд несомненных достоинств. Во-первых, при его использовании существенно экономится учебное время аудиторных занятий. Во-вторых, данным способом можно опросить достаточно большое количество студентов за ограниченный временной интервал. В-третьих, данная форма контроля, как правило, дает достаточно надежный результат, поскольку опрос проводится по большому числу вопросов и «элемент угадывания» не имеет существенного значения.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>для очной формы обучения</i>		
Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема1. Введение в дисциплину. - Краткая история развития ветеринарной радиобиологии. - Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. – Единицы измерения доз и мощности доз. – Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. – Связь между активностью и дозой излучения.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений. – Радиационный гормезис. – Радиочувствительность, – Радиорезистентность.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ – Эффективный период полувыведения. – Накопление радионуклидов в органах и тканях. – Понятие о критическом органе.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в продуктах животного и растительного происхождения. – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов всырьеживотного и растительного	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
происхождения.		
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды – Использование кормов и кормовых угодий, загрязненных радионуклидами. – Использование животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора – Экспрессные методы радиационной экспертизы. – Лабораторные методы радиационной экспертизы. – Измерение суммарной бета-активности.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии – Метод автордиографии. – Использование адиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров, – Использование адиоиммунологического анализа для выявления нарушений функции репродуктивных органов у животных, – Использование адиоиммунологического анализа для оценки функциональной активности эндокринных желез.	2,75	Работа с литературными источниками, написание конспекта

для очно-заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение в дисциплину. - Краткая история развития ветеринарной радиобиологии. - Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами. - Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. - Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды и пр. - Методы дезактивации.	4	Работа с литературными источниками, написание конспекта

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема3. Физические основы ветеринарной радиобиологии. – Реакция деления и синтеза ядер. – Управляемые ядерные реакции деления. – Взаимодействие альфа - и бета-излучений с веществом. – Закон ослабления пучка бета-частиц.	4	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. – Единицы измерения доз и мощности доз. – Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении. – Связь между активностью и дозой излучения.	4	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений. – Радиационный гормезис. – Радиочувствительность, – Радиорезистентность.	4	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ – Эффективный период полувыведения. – Накопление радионуклидов в органах и тканях. – Понятие о критическом органе.	4	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 7. Лучевые поражения – Этиология и патогенезлучевых ожогов, – Клинические признакилучевых ожогов – Исходы лучевых ожогов.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 8. Основы радиоэкологии – Переход радионуклидов в продукцию животноводства.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в продуктах животного и растительного происхождения. – Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в сырьеживотного и растительного происхождения.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
– Использование кормов и кормовых угодий, загрязненных радионуклидами. – Использование животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами.		
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора – Экспрессные методы радиационной экспертизы. – Лабораторные методы радиационной экспертизы. – Измерение суммарной бета-активности.	2	Работа с литературными источниками, написание конспекта
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии – Метод автордиографии. – Использование адиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров, – Использование адиоиммунологического анализа для выявления нарушений функции репродуктивных органов у животных, – Использование адиоиммунологического анализа для оценки функциональной активности эндокринных желез.	2,75	Работа с литературными источниками, написание конспекта

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Требования к подготовке, содержанию, и оформлению реферата

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется. План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных политических, экономических и социальных условиях; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат завершается списком использованной литературы.

Задачи студента при написании реферата заключаются в следующем:

- логично и по существу изложить вопросы плана;
- четко сформировать мысли, последовательно и ясно изложить материал, правильно использовать термины и понятия;
- показать умение применять теоретические знания на практике;
- показать знание материала, рекомендованного по теме;
- использовать для экономического обоснования необходимый статистический материал.

Реферат оценивается преподавателем кафедры ветеринарной медицины, который оформляет допуск к сдаче зачета по изучаемому курсу.

Работа, в которой дословно переписаны текст учебника, пособия или аналогичная работа, защищенная ранее другим студентом, не оценивается, а тема заменяется на новую.

Необходимо соблюдать сроки и правила оформления реферата. План работы составляется на основе программы курса. Работа должна быть подписана и датирована, страницы пронумерованы; в конце работы дается список используемой литературы.

Объем реферата должен быть не менее 12-18 стр. машинописного текста (аналог – компьютерный текст Times New Roman, размер шрифта 14 через полтора интервала), включая титульный лист.

Примерная тематика рефератов.

1. Ветеринарная радиобиология и ее задачи.
2. Радионуклиды и их значение в ветеринарной науке и практике.
3. Острая лучевая болезнь и ее формы.
4. Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения.
5. Физические основы ветеринарной радиобиологии.
6. Дозиметрия и радиометрия в ветеринарии.
7. Токсикология радиоактивных веществ в ветеринарной практике.
8. Лучевые поражения домашних и диких животных.
9. Ветеринарно-радиологическая экспертиза продуктов питания.
10. Ветеринарно-радиологический мониторинг.
11. Основы радиационной гигиены.
12. Гигиенические нормативы.
13. Варианты утилизации радиоактивных отходов.
14. Способы дезактивации, их классификация
15. Физические основы радиобиологии.
16. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления.
17. Методы измерения радиоактивности - сравнительный, расчетный и абсолютный.
18. Выбор оптимальных условий измерения радиоактивности препаратов и объектов.
19. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения животных и сельскохозяйственных работников в условиях интенсивного радиоактивного загрязнения окружающей среды.
20. Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков.
21. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного надзора.
22. Отбор и подготовки проб объектов растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.
23. Организация животноводства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.
24. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства.
25. Токсикология радионуклидов.
26. Методы, направленные на снижение накопления радионуклидов в продукции животноводства.
27. Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников сельскохозяйственного производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления на территории объектов сельскохозяйственного производства.
28. Лучевые поражения.

29. Острая и хроническая лучевая болезнь.
30. Особенности течения лучевой болезни у животных различных видов.
31. Комбинированные радиационные поражения.
32. Профилактика лучевых поражений.
33. Лечение животных, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации.
34. Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных.
35. Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зонах интенсивного радиоактивного загрязнения.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в дисциплину.	Вводная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 7. Лучевые поражения	Проблемная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 8. Основы радиоэкологии	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов

Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	Итоговая лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов

для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в дисциплину.	Вводная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 7. Лучевые поражения	Проблемная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 8. Основы радиоэкологии	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита

			рефератов
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	Итоговая лекция	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы, защита рефератов

6.2. Информационные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

Наименование программного обеспечения	Назначение
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиа-проигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИБИС". <http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>
6. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

7. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

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

9. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. <https://minobrnauki.gov.ru/>

10. Министерство просвещения Российской Федерации. <https://edu.gov.ru>

11. Официальный информационный портал ЕГЭ. <http://www.ege.edu.ru>

12. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь). <https://fadm.gov.ru>

13. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор). <http://obrnadzor.gov.ru>

14. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда». <http://zhit-vmeste.ru>

15. Российское движение школьников. <https://рдш.рф>

16. Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**Ветеринарная радиобиология**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в дисциплину.	ОПК-2, ПК-1	Индивидуальное собеседование
Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа
Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа
Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	ОПК-2, ПК-1	Лабораторная работа
Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.	ОПК-2, ПК-1	Лабораторная работа
Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ	ОПК-2, ПК-1	Лабораторная работа
Тема 7. Лучевые поражения	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа
Тема 8. Основы радиозащиты	ОПК-2, ПК-1	Лабораторная работа

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства	ОПК-2, ПК-1	Самостоятельная работа
Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды	ОПК-2, ПК-1	Индивидуальное собеседование
Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	ОПК-2, ПК-1	Лабораторная работа
Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	ОПК-2, ПК-1	Тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение в дисциплину.

Индивидуальное собеседование. Вопросы для рассмотрения:

1. Дать определение, что такое радиобиология,
2. Взаимосвязь радиобиологии с другими дисциплинами.
3. Цель и задачи, структура курса.
4. Вклад отечественных ученых в развитие науки.
5. Основоположники развития радиологии и радиобиологии.
6. Задачи зооветеринарных специалистов в случаях загрязнении окружающей среды радионуклидами.

Тема 2. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

1. Основы радиационной гигиены.
2. Способы дезактивации.
3. Варианты утилизации радиоактивных отходов.
4. Применение закона радиоактивного распада для оценки радиационного риска в условиях свежих выпадений продуктов ядерного деления.
5. Организация работ с открытыми радиоактивными источниками.

Вариант 2

1. Классификация способов дезактивации.
2. Гигиенические нормативы.
3. Варианты утилизации радиоактивных отходов.
4. Методы измерения радиоактивности.
5. Получение источников ионизирующих излучений.

Вариант 3

1. Размещение ветеринарных радиологических лабораторий (отделов).
2. Оборудование ветеринарных радиологических лабораторий (отделов).
3. Получение и учет источников ионизирующих излучений.
4. Организация работ с закрытыми радиоактивными источниками.
5. Хранение и транспортировка источников ионизирующих излучений.

Тема 3. Физические основы ветеринарной радиобиологии.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

1. Что такое рекомбинация ионов?
2. Что такое радиоактивность и единица ее измерения?
3. Перечислите типы ядерных превращений.
4. Закон радиоактивного распада и что он показывает.

5. Дайте характеристику строения ядра.

Вариант 2.

1. Какой атом называется возбужденным и что такое процесс возбуждения?
2. Диалектическое представление о строении атома.
3. Что такое энергия частиц в атоме?
4. Что такое изотопы, изобары, изомеры?
5. Перечислите типы ядерных превращений.

Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.

Лабораторная работа.

1. Дайте характеристику α -частицы и возможная защита от них.
2. Дайте характеристику бета -частицы и возможная защита от них.
3. Дайте характеристику γ -лучей и возможная защита от них.
4. Что понимается под воздействием ядерных излучений с веществом?
5. Перечислите основные эффекты взаимодействия нейтронов с веществом.

Тема 5. Биологические действия ионизирующих излучений.

Лабораторная работа.

1. Объясните механизм действия ионизирующего излучения.
2. Характеристика действия облучения на нервную систему.
3. Характеристика действия облучения на сердечно-сосудистую систему.
4. Характеристика действия облучения на лимфоидную и костную ткани.
5. Характеристика действия облучения на органы репродукции.
6. Действие радиации на обменные процессы.

Тема 6. Токсикология радиоактивных веществ

Лабораторная работа.

1. Перечислите основные факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
2. Дайте характеристику молодым продуктам деления.
3. Назовите группы радиотоксичности радионуклидов.
4. Метаболизм и токсикология йода 131
5. Токсикология стронция 90
6. Токсикология цезия 137

Тема 7. Лучевые поражения

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

1. Степени тяжести ОЛБ.
2. Охарактеризуйте легкую степень острой лучевой болезни.
3. Дайте определение ОЛБ.
4. Исход тяжелой степени ОЛБ.

Вариант 2.

1. Клинические признаки острой лучевой болезни средней степени тяжести.
2. Симптомы и видимые клинические признаки острой лучевой болезни тяжелой степени.
3. Лечение лучевых поражений у сельскохозяйственных животных.
4. Профилактика лучевых поражений у сельскохозяйственных животных.

Тема 8. Основы радиэкологии

Лабораторная работа.

1. Дайте определение термину «Радиэкология». Перечислите задачи этой отрасли наук.

2. Назовите источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду.
3. Перечислите виды физико-химических состояний радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.
4. Назовите цепочки миграции радионуклидов, дайте их характеристику.
5. Опишите процесс перехода радионуклидов в продукцию животноводства.
6. Перечислите особенности накопления радионуклидов в продукции рыбоводства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.

Тема 9. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

1. Назовите природные источники ионизирующего излучения.
2. Назовите искусственные источники излучения.
3. Что понимается под временно допустимыми уровнями (ВДУ) и допустимыми уровнями (ДУ)?
4. Назовите ВДУ суммарной активности цезия-134, 137, стронция -90 в продуктах питания и воде.
5. Что понимается под поверхностным загрязнением?

Вариант 2.

1. Что такое структурное загрязнение?
2. Назовите пути поступления радионуклидов в организм.
3. Назовите искусственные источники излучения.
4. Что понимается под временно допустимыми уровнями (ВДУ) и допустимыми уровнями (ДУ)?
5. Назовите природные источники ионизирующего излучения.

Тема 10. Режим питания и содержания, животных при радиоактивном загрязнении среды
Индивидуальное собеседование. Вопросы к обсуждению:

1. Назовите исходные положения после выпадения радиоактивных осадков.
2. Особенности ведения сельскохозяйственного производства в ближайший период после выпадения радиоактивных осадков.
3. Чем отличается характер работ в зимний период от весенне-летнего периода.
4. Какие проблемы возникают в летних подсобных хозяйствах после выпадения радиоактивных осадков.
5. Перечислите ветеринарные мероприятия по снижению содержания радионуклидов в продукции животноводства.
6. Как можно снизить содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.
7. Особенности организации сельскохозяйственного производства в отдаленный период после радиоактивного загрязнения территории.

Тема 11. Радиационная экспертиза и радиологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора

Лабораторная работа.

Опишите радиоактивную загрязненность окружающей среды, из чего она складывается.

2. Назовите методы радиоактивного контроля.
3. Что относится к объектам ветеринарного надзора.
4. Правила отбора проб и подготовка их к анализу.
5. На какие главные радионуклиды проводится радиохимический анализ.
6. Что такое дезактивация?
7. Коэффициент пересчета радиоактивных изотопов (из почвы в растение, из растения в животное, от животного к человеку).

8. Какими приборами проводят определение наличие радиоактивных веществ на поверхности тела и в организме.

Тема 12. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии

Тестирование.

Вариант 1

1. Атом это:

- a) мельчайшая частица химического элемента, не сохраняющая все его свойства;
- b) мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его свойства;
- c) макрочастица физического элемента размером 10-2 см;
- d) сложная система, с находящемся в центре него отрицательным зарядом;

2. Атом состоит из:

- a) трех элементарных частиц: протонов, нейтронов и электронов;
- b) протонов и мезонов;
- c) протонов и электронов;
- d) нейтронов и мезонов;

3. Радионуклиды это:

- a) атомы с неопределенным массовым числом;
- b) радиоактивные атомы с данным массовым числом и атомным номером;
- c) нуклиды всех изотопов физических элементов;
- d) не радиоактивные атомы с определенным энергетическим состоянием атомного ядра;

4. Радиоактивность это:

- a) целенаправленный распад атомных ядер;
- b) самопроизвольный распад атомных ядер некоторых химических элементов, не приводящий к изменению их массового числа;
- c) самопроизвольное превращение атомных ядер некоторых химических элементов, приводящее к изменению их атомного номера и массового числа;
- d) самопроизвольное соединение атомных ядер некоторых химических элементов;

5. К основным типам радиоактивного распада относят:

- a) гамма – излучение;
- b) альфа и бета – излучение;
- c) альфа -, бета - и гамма излучения;
- d) бета - и гамма излучения;

6. Для характеристики скорости распада радиоактивных элементов пользуются термином «период полураспада»:

- a) постоянное время, в течение которого радиоактивность изотопа уменьшается наполовину;
- b) время, в течение которого распадается третья часть исходного количества ядер;
- c) одинаковое время распада всех видов радиоактивных изотопов;
- d) средняя продолжительность жизни ядра;

7. Ионизирующее излучение это:

- a) метод очистки жидких радиоактивных отходов;
- b) квантовое (гамма - лучи) или корпускулярное (альфа - и бета - частицы) излучения, способное при взаимодействии с веществом создавать в нем загрязненные атомы - ионы;
- c) образование пар ионов из нейтральных атомов;
- d) закономерность распределения радиоактивных изотопов в организме с включением их в молекулы тканей;

8. Приборами для измерения ионизирующих излучений являются:

- a) радиометры, тонометры, фотометры;
- b) микрометры, термометры;
- c) радиометры, дозиметры и спектрометры;

d) монометры;

9. К основным методам измерения радиоактивности относят:

- a) флюорографический, фотометрический;
- b) метод меченных атомов, метод автордиографии;
- c) абсолютный, расчетный и относительный методы;
- d) метод радиоизотопных исследований *invitro*;

10. Природный радиационный фон формируется:

a) космическим излучением, а также частично искусственным радиоактивными излучениями;

b) только ионизирующими излучениями от естественных радионуклидов, находящихся в почве, воде;

c) космическим излучением состоящим из заряженных частиц, высокой энергии, приходящих из межзвездного пространства и из солнечной галактики;

d) космическим излучением и ионизирующими излучениями от естественных радионуклидов, находящихся в почве, воде, пище и воздухе;

11. Радионуклиды естественного происхождения:

a) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались на Земле без участия в этом человека;

b) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались только в космосе;

c) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались на Земле без участия человека, а также радионуклиды образующиеся под действием космического излучения на Земле и попадающие из космоса на землю;

d) те радионуклиды, которые находятся только в строительных и других материалах;

12. Искусственные источники ионизирующих излучений образуются:

a) в результате космического излучения и ядерного синтеза;

b) самостоятельно без вмешательства деятельности человека;

c) в результате деятельности человека но с использованием атомной энергии, ядерного оружия, специальных атомных установок и т.д.;

d) только при ядерных взрывах;

13. Радиоактивные вещества поступают во внешнюю среду:

a) только в результате испытаний ядерного оружия;

b) только в виде выпадений осадков из радиоактивного облака;

c) при добыче урановой руды;

d) в результате испытаний ядерного и термоядерного оружия, в качестве радиоактивных отходов промышленных и энергетических факторов и в результате аварийных ситуаций на них, а также при добыче и переработке урановой руды;

14. Поступление радионуклидов в кормовые культуры осуществляется:

a) некорневым путем;

b) корневым путем;

c) при заготовке растений, в нерадиоактивный период на корм сельскохозяйственным животным;

d) корневым и некорневым путем поступления радионуклидов в растения, а также путем повторного радиоактивного загрязнения почв при уборке сельскохозяйственных культур;

15. Токсикологическая характеристика радиоактивного вещества обуславливается:

a) видом излучения и его энергией;

b) экспозицией или продолжительностью действия;

c) химическим свойством радионуклидов;

d) энергией, видом излучения, экспозицией и химическим составом, а также носителем радиоактивных продуктов деления;

16. По степени токсичности радионуклиды делятся:

a) на 2 группы;

- b) на 3 группы;
- c) на 4 группы;
- d) на 5 групп;

17. Радиоактивные вещества поступают в организм через:

- a) дыхательные пути;
- b) пищеварительный тракт;
- c) кожу;

d) дыхательные пути (при вдыхании загрязненного воздуха радиоактивными веществами), пищеварительный тракт и всасывание радиоактивных веществ через неповрежденную кожу, раны, слизистые оболочки;

18. Критическим органом считается:

- a) костный мозг;
- b) селезенка, печень;
- c) костная ткань;

d) орган, в котором происходит избирательная концентрация радионуклида и вследствие чего он подвергается наибольшему повреждению;

19. По типу распределения радионуклидов в организме их разделяют:

- a) на 2 группы;
- b) на 3 группы;
- c) на 4 группы;
- d) на 5 групп;

20. В организм плода радионуклиды поступают через:

- a) плаценту;
- b) вдыхаемый матерью радиоактивный воздух;
- c) пищеварительный тракт матери;
- d) через кожу матери;

Вариант 2

1. Искусственные источники ионизирующих излучений образуются:

- a) в результате космического излучения и ядерного синтеза;
- b) самостоятельно без вмешательства деятельности человека;
- c) в результате деятельности человека но с использованием атомной энергии, ядерного оружия, специальных атомных установок и т.д.;
- d) только при ядерных взрывах;

2. Радиоактивные вещества поступают во внешнюю среду:

- a) только в результате испытаний ядерного оружия;
- b) только в виде выпадений осадков из радиоактивного облака;
- c) при добыче урановой руды;
- d) в результате испытаний ядерного и термоядерного оружия, в качестве радиоактивных отходов промышленных и энергетических факторов и в результате аварийных ситуаций на них, а также при добыче и переработке урановой руды;

3. Ионизирующее излучение это:

- a) метод очистки жидких радиоактивных отходов;
- b) квантовое (гамма - лучи) или корпускулярное (альфа - и бета - частицы) излучения, способное при взаимодействии с веществом создавать в нем загрязненные атомы - ионы;
- c) образование пар ионов из нейтральных атомов;
- d) закономерность распределения радиоактивных изотопов в организме с включением их в молекулы тканей;

5. Приборами для измерения ионизирующих излучений являются:

- a) радиометры, тонометры, фотометры;
- b) микрометры, термометры;
- c) радиометры, дозиметры и спектрометры;
- d) монометры;

6. По типу распределения радионуклидов в организме их разделяют:

- a) на 2 группы;
- b) на 3 группы;
- c) на 4 группы;
- d) на 5 групп;

7. В организм плода радионуклиды поступают через:

- a) плаценту;
- b) вдыхаемый матерью радиоактивный воздух;
- c) пищеварительный тракт матери;
- d) через кожу матери;

8. Радионуклиды естественного происхождения:

- a) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались на Земле без участия в этом человека;
- b) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались только в космосе;
- c) к радионуклидам естественного происхождения относят те, которые образовались на Земле без участия человека, а также радионуклиды образующиеся под действием космического излучения на Земле и попадающие из космоса на землю;
- d) те радионуклиды, которые находятся только в строительных и других материалах;

9. Поступление радионуклидов в кормовые культуры осуществляется:

- a) некорневым путем;
- b) корневым путем;
- c) при заготовке растений, в нерадиоактивный период на корм сельскохозяйственным животным;
- d) корневым и некорневым путем поступления радионуклидов в растения, а также путем повторного радиоактивного загрязнения почв при уборке сельскохозяйственных культур;

8. Радиоактивные вещества поступают в организм через:

- a) дыхательные пути;
- b) пищеварительный тракт;
- c) кожу;
- d) дыхательные пути (при вдыхании загрязненного воздуха радиоактивными веществами), пищеварительный тракт и всасывание радиоактивных веществ через неповрежденную кожу, раны, слизистые оболочки;

9. Критическим органом считается:

- a) костный мозг;
- b) селезенка, печень;
- c) костная ткань;
- d) орган, в котором происходит избирательная концентрация радионуклида и вследствие чего он подвергается наибольшему повреждению;

10. Радионуклиды это:

- a) атомы с неопределенным массовым числом;
- b) радиоактивные атомы с данным массовым числом и атомным номером;
- c) нуклиды всех изотопов физических элементов;
- d) не радиоактивные атомы с определенным энергетическим состоянием атомного ядра;

11. Радиоактивность это:

- a) целенаправленный распад атомных ядер;
- b) самопроизвольный распад атомных ядер некоторых химических элементов, не приводящий к изменению их массового числа;
- c) самопроизвольное превращение атомных ядер некоторых химических элементов, приводящее к изменению их атомного номера и массового числа;
- d) самопроизвольное соединение атомных ядер некоторых химических элементов;

12. К основным методам измерения радиоактивности относят:

- a) флюорографический, фотометрический;
- b) метод меченных атомов, метод автордиографии;
- c) абсолютный, расчетный и относительный методы;
- d) метод радиоизотопных исследований *in vitro*;

13. Природный радиационный фон формируется:

- a) космическим излучением, а также частично искусственным радиоактивными излучениями;
- b) только ионизирующими излучениями от естественных радионуклидов, находящихся в почве, воде;
- c) космическим излучением состоящим из заряженных частиц, высокой энергии, приходящих из межзвездного пространства и из солнечной галактики;
- d) космическим излучением и ионизирующими излучениями от естественных радионуклидов, находящихся в почве, воде, пище и воздухе;

14. К основным типам радиоактивного распада относят:

- a) гамма – излучение;
- b) альфа и бета – излучение;
- c) альфа - бета - и гамма излучения;
- d) бета - и гамма излучения;

15. По степени токсичности радионуклиды делятся:

- a) на 2 группы;
- b) на 3 группы;
- c) на 4 группы;
- d) на 5 групп;

16. Для характеристики скорости распада радиоактивных элементов пользуются термином «период полураспада»:

- a) постоянное время, в течение которого радиоактивность изотопа уменьшается на половину;
 - b) время, в течение которого распадается третья часть исходного количества ядер;
 - c) одинаковое время распада всех видов радиоактивных изотопов;
 - d) средняя продолжительность жизни ядра;
17. Токсикологическая характеристика радиоактивного вещества обуславливается:
- a) видом излучения и его энергией;
 - b) экспозицией или продолжительностью действия;
 - c) химическим свойством радионуклидов;
 - d) энергией, видом излучения, экспозицией и химическим составом, а также носителем радиоактивных продуктов деления;

18. Атом это:

- a) мельчайшая частица химического элемента, не сохраняющая все его свойства;
- b) мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его свойства;
- c) макрочастица физического элемента размером 10-2 см;
- d) сложная система, с находящемся в центре него отрицательным зарядом;

19. Атом состоит из:

- a) трех элементарных частиц: протонов, нейтронов и электронов;
- b) протонов и мезонов;
- c) протонов и электронов;
- d) нейтронов и мезонов;

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Понятие о радиологии, ее разделы и связь с другими дисциплинами.
2. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц, входящих в его состав.
3. Радиоактивные индикаторы в животноводстве.

4. История развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки.
5. Методы детектирования, основанные на вторичных эффектах взаимодействия излучений с веществом.
6. Пути использования продуктов животноводства, загрязненных радионуклидами (мяса, молока и молочных продуктов).
7. Понятие о радиометрии и дозиметрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
8. Методы очистки радиоактивных газообразных отходов, радиоактивного воздуха (аэрозолей).
9. Типы распределения радионуклидов в организме.
10. Характеристика альфа-частицы, взаимодействие ее с веществом. Возможность защиты при работе с источником, излучающим альфа-частицы.
11. Накопление и выведение радионуклидов из организма. Понятие о критическом органе, ткани.
12. Ведение личного подсобного хозяйства на территории, загрязненной радиоактивными веществами.
13. Характеристика бета-частицы, взаимодействие ее с веществом. Возможность защиты при работе с источником, излучающим бета-частицы.
14. Радиотоксикологическая характеристика цезия-137 (распределение в организме, клиническая картина, отравления, меры по снижению концентрации его в тканях организма, лечение).
15. Методы очистки радиоактивных жидкостей.
16. Характеристика гамма-лучей, взаимодействие с веществом. Возможная защита при гамма-излучениях.
17. Радиотоксикологическая характеристика Sr^{90} (распределение в организме, клиническая картина, отравления, меры по снижению концентрации его в тканях организма, лечение).
18. Методы очистки сточных вод.
19. Явление радиоактивности. История открытия радиоактивности. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.
20. Пути использования кормов, загрязненных радионуклидами (травы, сена, соломы, зерна, корнеклубнеплодов, овощей) для кормления животных.
21. Действие ионизирующих излучений на зародыш, эмбрион, плод.
22. Основные методы измерения радиоактивности: абсолютный, расчетный и сравнительный.
23. Технологические способы обработки продукции животноводства, загрязненной радионуклидами (мяса, молока и молочных продуктов).
24. Действие ионизирующих излучений на клетку.
25. Закон радиоактивного распада (его графическое и математическое выражение) и использование его в радиобиологии. Единицы активности и их крайние значения.
26. Зависимость поражения от облучаемой площади, места облучения, физиологического состояния организма и других условий облучения.
27. Устройство, оборудование и организация работы ветеринарной радиобиологической лаборатории (отделов).
28. Доза излучения, виды доз, мощность дозы. Единицы измерения доз и мощность дозы. Понятие о допустимой дозе (ПДД, ПД, согласно НРБ-99 и ОСПОРБ-99).
29. Утилизация радиоактивных отходов. Устройство пунктов захоронения радиоактивных отходов.
30. Радиотоксикологическая характеристика I-131 (распределение в организме, клиническая картина, отравления, меры по снижению концентрации его в тканях организма, лечение).

31. Расчет доз при внешнем и внутреннем облучении.
32. Лучевые ожоги (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и профилактика).
33. Радиоактивная загрязненность рыбы и ее радэкспертиза.
34. Классификация радиометрических и дозиметрических приборов, их устройство и назначение.
35. Использование биологического действия ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии.
36. Экспрессные методы определения радиоактивности объектов ветеринарного надзора.
37. Правила получения, учета, хранения и перевозки радиоактивных веществ и других источников ионизирующих излучений.
38. Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений.
39. Влияние ионизирующих излучений на нервную систему.
40. Способы и средства защиты при работе с радиоактивными веществами. Понятие об «открытом» и «закрытом» источнике ионизирующих излучений.
41. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза почвы пастбищ и полей.
42. Влияние ионизирующих излучений на кроветворные органы (костный мозг, лимфатическую ткань, селезенку, зубную железу).
43. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности.
44. Острая форма лучевой болезни, вызванной внешним облучением, ее периоды, степени тяжести (клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение, содержание животных).
45. Радиоактивная загрязненность яйца и его радэкспертиза.
46. Источники и пути поступления радиоактивных изотопов в организм. Радиочувствительность и радиорезистентность организма животных.
47. Хроническая лучевая болезнь (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение, содержание животных).
48. Допустимые уровни содержания радионуклидов в кормах и продуктах животноводства.
49. Средства индивидуальной защиты в зависимости от классности работ. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами.
50. Влияние ионизирующих излучений на кровь (на форменные элементы крови, свертываемость, стенки сосудов).
51. Радиоактивная зараженность и радэкспертиза воды, донных отложений, планктона, водорослей.
52. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений в биологическом процессе.
53. Радиоактивная загрязненность и радиометрическая экспертиза молока и молочных продуктов.
54. Загрязнение продукции животноводства в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков и меры по их снижению.
55. Методы и средства дезактивации. Дезактивация животноводческих помещений и предметов ухода за животными.
56. Радиоактивная загрязненность и радиометрическая экспертиза мяса.
57. Ведение с/х в отдаленный период после выпадения радиоактивных осадков.
58. Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радиоизотопов во внешнюю среду.
59. Объекты ветрадэкспертизы. Правила отбора, упаковки проб, доставка в лабораторию, первичная документация.

60. Применение радиоиндикационного метода исследований функционального состояния органов и систем организма, изучение обмена веществ у животных.
61. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере. Сельскохозяйственная цепочка.
62. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза растений и растительных кормов (травы, сены, соломы, зерна, корнеклубнеплодов).
63. Влияние ионизирующих излучений на естественный и искусственный иммунитет.
64. Поступление радионуклидов в растения в зависимости от их физико-химических свойств, почвы, биологических особенностей растений.
65. Дезактивация животных при внешнем радиоактивном заражении.
66. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза атмосферного воздуха и атмосферных осадков.
67. Эффективный период полувыведения. Способы выведения радиоактивных веществ из организма.
68. Влияние ионизирующих излучений на органы размножения и эндокринные железы (гипофиз, надпочечники, щитовидная железа).
69. Организация с/х производства (в т.ч. животноводства) в первый период после радиоактивного загрязнения территории.
70. Лучевая болезнь при поступлении радиоактивных веществ внутрь организма (клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение, содержание и кормление животных).
71. Задачи и проведение радиометрической и радиохимической экспертизы.
72. Особенности ведения личного подсобного хозяйства в период после радиоактивного загрязнения территории.
73. Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукты животноводства.
74. Зоотехнические мероприятия по снижению поступления радионуклидов в продукцию животноводства.
75. Использование радиоиммунологического анализа в животноводстве.
76. Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных.
77. Особенности ведения животноводства в условиях Крайнего Севера.
78. Природно-климатические условия Крайнего Севера.
79. Видовой состав лишайников и других растений.
80. Накопление и распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лишайниках.
81. Физиология и рацион северного оленя.
82. Поступление ^{137}Cs и ^{90}Sr в организм северного оленя.
83. Пути снижения поступления радионуклидов в продукцию оленеводства.
84. Пути снижения поступления радионуклидов в организм животных.
85. Предубойный осмотр, сортировка и убой животных.
86. Спектрометрические методы радиационного контроля.
87. Регламентация облучения человека.
88. Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений.
89. Детекторы ионизирующих излучений.
90. Радиоактивные загрязнения малых фитоценозов.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
----------	----------------	----------------------	---------------------	------------------------------------

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов				
1.	Задание закрытого типа	Кто и в каком году открыл X – лучи? 1. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году; 2. Анри Беккерель 1896 году; 3. Мария Складовская и Пьер Кюри 1898 год.	1	1
2.		2. Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности? 1. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году; 2. Анри Беккерель 1896 году; 3. Мария Складовская и Пьер Кюри 1898 год.	2	1
3.		Атом химического элемента состоит из ... 1. ядра и электронов, движущихся по орбиталям.; 2. ядра и элементарных частиц; 3. ядра и нуклонов.	2	1
4.		Что изучает «ветеринарная радиобиология»? 1. действие ионизирующих излучений на живые организмы; 2. действие ионизирующих излучений на сообщества живых организмов; 3. эффекты биологического действия радиации и выясняет особенности развития возникающих при этом патологических процессов у сельскохозяйственных животных.	3	1
5.		Что является фундаментальной задачей предмета «радиобиология»? 1. вскрытие общих закономерностей биологического ответа на излучение; 2. управление лучевыми реакциями организма. 3. вскрытие общих закономерностей биологического ответа на ионизирующие воздействия, на основе которых	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		разрабатываются пути и методы управления лучевыми реакциями организма.		
6.	Задание открытого типа	Сбор, удаление и обезвреживание радиоактивных отходов	Утилизацию твердых и жидких радиоактивных веществ производят согласно действующим инструкциям и санитарным правилам. Твердые высокоактивные отходы помещают в крафтовые мешки и хранят в сменных контейнерах в специальных помещениях. Для сбора жидких радиоактивных веществ используют сменные герметически закрывающиеся контейнеры. Радиоактивные вещества, содержащие короткоживущие изотопы с периодом полураспада до 15 дней хранят до снижения радиоактивности до предельно допустимого уровня, затем твердые удаляют вместе с обычным мусором, а жидкие – сливают в канализацию. В лаборатории должны быть предусмотрены специальный инвентарь для уборки помещений, дезактивирующие растворы,	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			дополнительные средства индивидуальной защиты. В случае разлива радиоактивного раствора собрать его от периферии к центру и удалить, при рассыпании радиоактивного порошка - выключить вентиляцию, затем принять меры к его сбору и удалению.	
7.		Порядок использования животных пораженных радиоактивными веществами	Нельзя убивать на мясо животных в состоянии агонии, с заражением кожных покровов радиоактивными веществами выше допустимых величин и не прошедших ветеринарного осмотра. При обширных ожогах кожных покровов (ожог третьей степени на площади более 5% поверхности тела) животных следует убивать на мясо в первые 4 дня - после поражения, так как позднее может произойти микробное обсеменение тканей, в связи с чем такие туши надо будет подвергать бактериологическому и биохимическому исследованию. При свежих травмах и переломах костей животных можно убивать на мясо, если	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			отсутствуют местные воспалительные явления, а температура тела нормальная. В таких случаях удаляют лишь пропитанные кровью и отечные ткани. При гамма-облучении животных в дозах, вызывающих лучевую болезнь тяжелой и крайне тяжелой степени, их направляют на убой. Если они будут убиты в первые 3—12 суток после облучения, т. е. до развития выраженной клинической картины лучевой болезни, то при отсутствии патологических изменений мясо используют без ограничения. Однако наличие клинических признаков острой лучевой болезни у сельскохозяйственных животных не является противопоказанием к убою их на мясо. При отсутствии инфекционных осложнений мясо от таких животных будет биологически безвредно для людей при употреблении его в вареном виде или в виде вареных изделий. При внутреннем заражении радиоактивными веществами в дозах,	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			вызывающих тяжелые поражения, допускается убой животных на мясо до развития выраженных клинических симптомов заболевания. Лучше всего убивать таких животных между 6-м и 12-м днем после окончания поступления радиоактивных веществ в организм. За этот период радиоактивность в мягких тканях уменьшится в 10 и более раз. Туши и другие продукты убоя, полученные от пораженных животных, подвергают радиометрическому исследованию.	
8.		Взаимодействие гамма-излучения с веществом	Фотоэлектрическое поглощение – гамма-квант, сталкиваясь с прочно связанным электроном (чаще К-слоя) в атомах облучаемого вещества, полностью отдает ему свою энергию, сам исчезает, а электрон приобретает его кинетическую энергию. Комптоновский эффект – гамма-кванты, сталкиваясь с электронами, передают им не всю энергию, а только часть ее, а после соударения изменяют	6

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			свое направление движения, т. е. рассеиваются. Кванты взаимодействуют с внешними электронами (валентными). Образование пар – преобразование гамма-квантов в частицы вещества. Образовавшаяся электронно-позитронная пара аннигилирует, превращаясь в 2 вторичных гамма-кванта. Вторичные способны вызывать лишь фото- или комптонэффект. Закон ослабления пучка гамма-лучей: $I = I_0 e^{-\mu x}$, где I – интенсивность пучка лучей, прошедших через слой поглотителя d, I₀ – интенсивность падающего пучка гамма-лучей, μ – линейный коэффициент ослабления, равный уменьшению интенсивности пучка гамма-лучей после прохождения слоя поглотителя толщиной 1 см.	
9.		Влияние ионизирующего излучения на различные ткани	Кожа – изменение чувствительности, морфологическое изменения рецепторов, многоядерность клеток, пикноз, нарушение ядер,	6

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			набухание ядер, истончение эпидермиса, гиперкератоз, выпадение шерсти, гиперемия, иссушение, складчатость. Соединительная ткань – набухание, перерождение, воспаление, язвы, рубцевание, изменения клеток, голые ядра, интенсивное старение до гибели организма. Кости и хрящи у молодых животных чувствительны, у старых – радиорезистентны: разъединение костной и хрящевой ткани, прекращение роста костей, некрозы, переломы, кариес. Мышечная ткань – наиболее радиорезистентная ткань, морфологические изменения происходят при местной облучении дозой в несколько тысяч рентген, однако при общем облучении животных изменения в мышечной ткани происходят в более ранние сроки лучевой болезни.	
10.		Методы дозиметрического контроля	Радиоактивные излучения не воспринимаются органами чувств. Эти излучения могут быть детектированы при	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			помощи приборов и приспособлений, работа которых основана на физико-химических процессах, возникающих при взаимодействии излучений с веществом. В практике наиболее употребимы ионизационные детекторы излучений – ионизационные камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики. Другие методы предусматривают измерение вторичных эффектов, обусловленных ионизацией – фотографических, люминесцентный, химический, калориметрический и др.	
ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным				
11.	Задания закрытого типа	Какие изменения синтеза ферментов и активности пристеночного пищеварения вызывает радиация? 1. Кратковременные; 2. Фазные; 3. Структурно-механические.	2	1
12.		Послелучевые реакции в семенниках зависят от: 1. Дозы, кратности, мощности облучения, вида животного; 2. Условий облучения; 3. Возраста;	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4. Источника излучения		
13.		От чего зависит степень нарушения фагоцитоза? 1. От величины дозы воздействия; 2. Возраста; 3. Вида.	1	1
14.		Какой биологической активностью обладают ионизирующие излучения? 1. Высокой биологической активностью; 2. Низкой биологической активностью; 3. Средней биологической активностью; 4. Очень высокой биологической активностью.	4	1
15.		Что является особенностью биологического действия радиации? 1. У животных отсутствуют специальные ионизаторы излучений; 2. У животных присутствуют специальные ионизаторы излучений; 3. Оно не связано с формой передачи энергии клеток.	2	1
16.	Задания открытого типа	На какие категории подразделяются ветеринарные радиологические лаборатории?	Радиологические лаборатории подразделяются на три категории: I — с годовым потреблением более 100; II — от 10 до 100; III — до 10 Ки в год. При обычной радиационной обстановке ветеринарные радиологические лаборатории (отделы) являются внекатегорийными, т. к. работают с малыми активностями, но строиться они должны с перспективой как лаборатории III	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			категории, требования к ним предъявляются как к химическим лабораториям.	
17.		Каким должен быть штат (примерный) лаборатории?	Штат лаборатории (отдела) зависит от объема работы и от пропускной способности ее. В среднем штат может состоять из 7—11 человек. Обязательно должны быть ветврачи-радиологи, инженер-химик, инженер-физик и обслуживающий персонал.	3
18.		Какое минимальное количество комнат должно быть в лаборатории и их назначение?	Для строящегося здания лаборатории выбирают участок с подветренной стороны по отношению к жилым зданиям. Запрещается размещать лаборатории в жилых домах, как исключение разрешено их размещение на 1 этаже административных зданий с отдельным входом. Согласно типового проекта, лаборатории III категории должны состоять из 5 помещений: тамбур, канцелярия, препараторская, радиометрическая и радиохимическая. В тамбуре должны располагаться шкафы для домашней и рабочей одежды, душевая и кабина для	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			проведения индивидуального дозиметрического контроля. Канцелярия — это чистая комната, предназначена для хранения документации, спец. литературы и для отдыха сотрудников, не работающих с активностями. В препаратурской производят прием проб, их обогащение, т. е. всю подготовительную работу перед исследованием. В радиометрической измеряют общую активность проб, а в радиохимической определяют за счет какого хим. элемента произошло повышение радиоактивности той или иной пробы.	
19.		Как оборудована ветеринарная радиобиологическая лаборатория?	Все комнаты, предназначенные для работы с активностями должны быть просторными, светлыми, хорошо вентилируемыми (вентиляция приточно-вытяжная, такая чтобы поток воздуха шел из зоны «чистой» в зону «грязную» и обеспечивал 3-х кратный воздухообмен в час) и общая площадь лаборатории должна быть не менее 10 м² на одного	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			работающего. Стены на 2,0 м от пола должны быть выложены кафелем или покрашены масляной краской. Углы помещений должны быть закругленными. Полы делают бесшовными с поднятыми краями на высоту 20 см и заделанными заподлицо со стенами. Двери и переплеты окон должны быть гладкими. В помещениях, где ведутся работы с активностями, ежедневно должны проводить влажную уборку, а раз в месяц генеральную. Сухая уборка категорически запрещена. Рабочие поверхности мебели покрывают пластиком, тщательно заделав стыки и швы. Реактивы, посуду и инструменты хранят в шкафах из стекла и алюминия. Работы с радиоактивным материалом проводят в вытяжных шкафах или защитных боксах с индивидуальными вытяжными системами. Труба вытяжного шкафа должна быть выведена на 4 м выше окружающих зданий. Для хранения радиоактивных препаратов выделяют специальное	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			помещение — хранилище, в котором устанавливают стальные шкафы со свинцовой защитой и защитные боксы для фасовки радиоактивных препаратов. В лаборатории должна быть холодная и горячая вода с кранами локтевого и педального управления. Канализацию оборудуют отстойниками.	
20.		Определить исходную активность излучения радиоактивного изотопа (No), необходимую для постановки длительного эксперимента	Время $t = 1 \text{ мес } 26 \text{ сут} = 56 \text{ сут}$. Это соответствует $56:14,3 = 3,92$ (периода полураспада). По таблице находим соответствующее значение поправки K . Она равна 14,88. Следовательно, для того чтобы наблюдать желаемую активность $N_t = 75 \text{ имп/мин}$ через интервал времени t 3,92 периода полураспада, мы должны ввести в объект следующую исходную активность: $N_0/N_t = K$, откуда $= (N_0) = N_t \cdot K = 75 \cdot 14,88 = 1116 \text{ имп/мин}$. Ответ: исходная активность $N_0 = 1116 \text{ имп/мин} = 1100 \text{ имп/мин}$	7

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	1 - 5 баллов	25	По расписанию
2.	Выполнение задания	1 - 25 баллов за работу	25	По расписанию
3.	Доклад по дополнительной теме	1 балл	4	По расписанию
4.	Дополнение	0,2 балла	1	По расписанию
5.	Сдача реферата по направлению	5 баллов за реферат	5	По расписанию
6.	Ответ на зачётном собеседовании	До 10 баллов за ответ	30	По расписанию
Всего			90	-
Блок бонусов				
7.	Отсутствие пропусков лекций	0,1 балл за занятие	5	По расписанию
8.	Своевременное выполнение всех заданий	0,1 – 0,5 баллов	5	По расписанию
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-2
Пропуск лекции без уважительной причины	-2
Нарушение правил техники безопасности	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / Д. А. Саврасов, А. А. Михайлов. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72653.html>
2. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / В. А. Бударков, А. С. Зенкин, В. Ф. Боченков и др.; Под ред. В. А. Бударкова, А. С. Зенкина. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений). - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205368.html
3. Учебное пособие по ветеринарной радиобиологии : учебное пособие / А. Ж. Сахариянов, Д. Ж. Шалхарова. — Алматы : Нур-Принт, 2013. — 216 с. — ISBN 978-601-241-433-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67168.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Радиобиология : доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. зоотехнии и ветеринарии в качестве учеб.для студентов вузов... по направ. подготовки "Зоотехния" и "Ветеринария" / под ред. Н.П. Лысенко и В.В. Пака. - 2-е изд. ; испр. - СПб. : Лань, 2012. - 576 с.
2. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных : доп. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Зоотехния", "Ветеринария" / под ред. В.А. Бударкова, А.С. Зенкина. - М. : КолосС, 2008. - 351. с.
3. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных : учеб.для вузов. - 3-е изд. - М. : Высш. школа, 1988. - 424 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с

правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина проводится на базе кафедры ветеринарной медицины (учебный корпус №5).

Необходимое оборудование:

- Доска – 1 шт.
- Рентген-аппарат – 1 шт.
- Свинцовый фартук – 2 шт.
- Свинцовые перчатки – 4 пары
- Оборудование для проявления рентгеновских снимков – 1 комплект
- Ванночки для реактивов – 2 шт.
- Рентген-кассеты – 3 шт.
- Негатоскоп – 1 шт.
- Красный фонарь – 1 шт.
- Комплект рентгеновских снимков – 1 шт.
- Комплект реактивов – 1 шт
- Мобильный аппарат УЗИ – 1 шт.
- Комплект учебных фильмов – 1 шт.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).