

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский Государственный аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова**

**Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии**

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по  
учебной работе

\_\_\_\_\_/Молчанов А.В./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

\_\_\_\_\_/Ларионов С.В./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА**

Дисциплина **Ветеринарная радиобиология**

Для специальности 111201.65 Ветеринария

Кафедра «Терапия, акушерство и фармакология»

Курс 4  
семестр 7

Объем дисциплины:

Всего часов - 130

Из них аудиторных – 66

в. т. ч. лекций – 30

лабораторных занятий – 36

самостоятельная работа - 64

Форма итогового контроля – экзамен – 7 семестр

Программу составила: профессор Родионова Т. Н.

Саратов - 2013 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель: Научить студента выполнять радиационную экспертизу объектов ветеринарного надзора и использовать на практике методы клинического и лабораторного исследований при лучевых поражениях животных.

Задачи: В результате изучения дисциплины, студент должен иметь представление о роли, значении и месте эксплуатации основных типов радиометрических и дозиметрических приборов, методах радиационной экспертизы объектов ветеринарного надзора, об использовании ионизирующей радиации в биологических исследованиях, методах клинического и лабораторного исследования при лучевых поражениях животных.

Студент должен знать: элементы ядерной физики, радиометрию, дозиметрию, радиотоксикологию, радиационную экспертизу объектов ветеринарного надзора, основы биологического действия ионизирующих излучений, принципы использования в ветеринарной науке и практике радиоизотопов и других источников радиации.

Студент должен уметь:

- Подготовить к работе и использовать в радиометрии и дозиметрии радиометры и дозиметры;
- Определить дозу и мощность облучения с помощью дозиметров и расчетным методом;
- Определить удельную радиоактивность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами;
- Проводить клинико-гематологические исследования облученных животных;
- Определить уровень гормонов в крови исследуемых животных методом радиоиммунологического анализа;
- Пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами;
- Организовать ведение животноводства на территории, загрязненной радионуклеидами.

## 2. Исходные требования к подготовленности студентов.

Дисциплина «Ветеринарная радиология» состоит из 3-х модулей:

1. Основы ядерной физики и радиационной безопасности. Радиотоксикологическая радиоактивных веществ. Дозиметрия.
2. Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора. Использование ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии.

### 3. Биологическое действие ионизирующих излучений поражения животных.

Весь материал изучается в 7 - 8 семестре.

При изучении вопросов 1 модуля исходными служат знания, полученные в ходе изучения дисциплин (физики, химии). Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать строение атома, изучение радиоактивности, характеристику альфа, бета- частиц и гамма - лучей, изотопы, изобары, изомеры, радиоактивные вещества, токсичность веществ ЛД 50/30, ЛД 100/30.

Изучение материала 2, 3 модулей базируется на знаниях и навыках, биохимии, физиологии, патофизиологии, патологической анатомии, клинической диагностики, фармакологии, терапии, микробиологии, эпизоотологии, ветеринарно-санитарной экспертизы.

Студент должен знать обмен веществ в организме животных, свободно-радикальное окисление, нарушение проницаемости клеточных мембран, диагностику заболеваний, лекарственные препараты и способы лечения.

### 3. Содержание и методика входного контроля.

По дисциплине «Ветеринарная радиология» входной контроль проводится в 7-м семестре. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента и его готовность к изучению данной дисциплины. Что, в свою очередь, дает возможность правильно выбрать методику изложение учебного материала.

Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знания знаков физики, химии, биологических и физиологических процессов в организме, патологических, патоморфологических изменений в органах и тканях, диагностики, профилактики и лечения заболеваний, лекарственных препаратов, эпизоотологической ситуации.

При этом он должен проявить эрудицию и наблюдательность, подтвердить, что интересовался вопросами своей будущей специальности.

Входной контроль может проводиться на первой лекции в форме письменного опроса. В этом случае контрольные вопросы должны подразумевать краткий ответ, исходя из этого, чтобы на проведение входного контроля затрачивалось 10 - 15 мин. Максимальный рейтинг входного 7 баллов.

#### 4. Содержание дисциплины.

Таблица 1.

№ модулей и модул. единиц	Наименование модулей. Наименование и содержание модульных единиц	Кол-во часов		Рейти нг, баллы
		Аудито р <sup>н</sup> . занят.	Сам. работа	
1	2	3	4	5
Модуль 1	Основы ядерной физики и ветеринарной безопасности. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений. Радиотоксикологическая характеристика радиоактивных веществ.	66	64	66
	<b>Входной контроль</b>			7
<b>Лекции.</b>				
1.	Вводная лекция. Цель, задачи, структура курса. Основные понятия, определения, термины. Модульная система обучения и рейтинговая оценка знаний. Краткая история развития радиологии.	2		
2.	Элементы ядерной физики. Строение атома. Изотопы, изобары, изомеры. Явление радиоактивности и единицы ее измерения. Закон радиоактивного распада. Характеристика $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$ -лучей, взаимодействие с веществом.	2		
3.	Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений. Понятие о радиометрии и дозиметрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Понятие о дозе излучения, виды доз, мощность дозы, единицы их измерения, дозиметрии и радиометрии.	2		
4.	Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радионуклидов. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности. Радиотоксикологическая характеристика стронция-90, цезия-134, йода-131 и др.	2		
5.	Радиоэкология. Источники загрязнения внешней среды радиоактивными веществами. Миграция радиоизотопов по сельскохозяйственной цепочке. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных	2		

<b>Лекции</b>				
7	Радиометрическая радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора. Задачи ветеринарной радиометрической экспертизы. Объекты исследования, правила отбора и пересылки проб. Экспресс-методы определения суммарной бета-активности.	2		
8	Использование радиоактивных изотопов и ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии. Применение радиоиндикационного метода при исследовании состояния органов и систем организма. Перспективы использования радиоиммунологического и радиоизотопного методы в ветеринарии. Использование биологического действия ионизирующих излучений с целью стимуляции роста, развития и продуктивности животных, для консервирования кормов и продуктов животного происхождения.	2		
<b>Лабораторные работы</b>				
10л	Методы радиометрического анализа объектов ветеринарного надзора. Подготовка проб и проведение анализа. Экспресс методы.	2	2	5
11л	Основы радиохимического анализа. Радиоэкспертиза воздуха и атмосферных осадков. Радиоэкспертиза воды, планктона, донных отложений, водорослей. Измерение загрязненности воды и расчет активности.	2		5
12л	Радиометрическая экспертиза почвы пастбищ и полей, растений растительных кормов.	2		5
13л	Радиометрическая экспертиза мяса.	2		5
14л	Радиометрическая экспертиза рыбы.	2		5
15л	Радиометрическая экспертиза яиц.	2		5
16л	Радиометрическая экспертиза молока и молочных продуктов. Конечная цель радиометрической экспертизы.	2		5
<b>Темы для самостоятельного изучения</b>				
2с.	Радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора.		15	
	<b>Рубежный контроль. Модуль № 2</b>	2	6	11
М3	<b>Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения животных</b>	18	24	55
<b>Лекции</b>				
9	Современное представление о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений. Прямое и не прямое действие ионизирующих излучений.	2		
Мо	ветеринарного надзора. Использование ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии.			

10	Острая лучевая болезнь с/х животных при внешнем облучении. Периоды, степень тяжести, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика.	4		
11	Особенности течения лучевой болезни при внутреннем облучении. Хроническая форма лучевой болезни. Развитие и течение заболеваний. Диагноз, прогноз и исходы, профилактика и лечение.	2		
12	Особенности течения лучевой болезни у разных видов животных. Лучевая болезнь крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз, свиней, кур.	2		
13	Лучевые ожоги. Отдаленные последствия лучевых поражений. Этиология, клинические признаки и исходы, профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты, радиационный мутагенез, лейкозы, рак, нарушение иммуногенеза и др.	2		
<b>Лабораторные работы.</b>				
17л	Клинические исследования животных для лучевой болезни.	2		5
18л	Гематологические исследования облученных животных.	2		5
<b>Темы для самостоятельного изучения</b>				
3с.	Влияние ионизирующего излучения на различные органы и ткани.		20	
<b>Рубежный контроль. Модуль № 3</b>		2	6	11
<b>Творческий рейтинг</b>				7
ВК	Выходной контроль (экзамен) проводится по расписанию экзаменационной сессии.		18	20
Учебный график изучения дисциплины приведен в приложении 2				

## 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

Обучение по дисциплине «Ветеринарная радиология» проводится в форме лекций и лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы. Кроме того, предусмотрены деловые игры. При чтении лекций используются технические средства обучения: эпидиаскоп, диапроектор «Протон». Лабораторные работы двухчасовые. Максимальный рейтинг за каждую лабораторную работу или практическое занятие - 5 баллов. При постановке рейтинга учитывается прилежание студента, уровень знаний и активность работы на занятии. Баллы

распределяются следующим образом: уровень знаний - 3 балла, активность работы на занятии - 1 балл, прилежание - 1 балл.

#### **6. Самостоятельная работа**

В процессе профессиональной деятельности специалист должен постоянно адаптироваться в изменяющейся обстановке научно-технического развития.

Поэтому важно, чтобы за время обучения студент не только усвоил некоторый объем полезной информации, но и овладел технологией получения знаний.

Одним из способов приобретения таких навыков является самостоятельная работа.

Государственным образовательным стандартом Высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 310800 «Ветеринария» устанавливается максимальный объем учебной нагрузки студента - 54 часа в неделю. Включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать - 27 часов в неделю, следовательно, объем самостоятельной работы должен составлять 50% от общего объема часов по дисциплине. Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение курсовой работы, подготовку к рубежным и выходным контролям, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Всего на самостоятельную работу отводится 50 часов, из них на подготовку к лабораторным практическим занятиям - 20 часов, на подготовку к рубежным контролям - 8 часов, на проработку тем вынесенных на самостоятельное изучение - 14 часов, на подготовку к экзамену - 8 часов.

Для обеспечения мотивации студентов вопросы по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходных контролей.

#### **7. Система оценки результатов обучения**

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов.

Максимальное количество баллов, которые может получить студент приведено в таблице 1.

Итоговый рейтинг за R см семестр подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{см} = n * V_{фак} / V_{шах} ,$$

где  $n$  - количество часов аудиторных занятий по учебному плану (в 8-м семестре  $n = 70$ );  $V_{\text{шах}}$  - максимально возможная сумма учебных баллов, которую может набрать студент (в 8-м семестре  $V_{\text{шах}} = 160$  баллов);  $V_{\text{фак}}$  - фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки служат: глубина усвоения студентом учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить три уровня (таблица 2).

Таблица 2

Критерии	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	Описательное изложение	Упрощенное объяснение	Объяснение на основе знаний общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	Для решения элементарных задач	Для выбора оптимального решения	Для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения.
Объем усвоенного материала (в % от программы)	60-72	73-85	86-100

Все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню - максимальный.



Таблица 3

Виды контроля	Кол- во часов	Рейтинг в баллах		
		отлично	хорошо	удовлетворительно
Входной		7	6	4
Рубежный 1		11	9	7
Рубежный 2		11	9	7
Рубежный 3		11	9	7
Творческий		7	6	4
Выходной (экзамен)		20	16	12
итого	66	66 - 54	53 - 41	40 - 26

## 8. Содержание и методика выходного контроля

В 8-м семестре в качестве выходного контроля предусмотрен экзамен, на который учебный материал всего курса. Вопросы экзаменационных билетов формируются на основе вопросов всех модулей дисциплины и даются в приложении.

Экзамен проводится в форме письменного опроса.

Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 96 баллов, не допускаются к экзамену. Набравшие от 26 до 53 баллов сдают экзамен. Студентам имеющим более 54 баллов, имеют поощрительные баллы и выставляют экзаменационную оценку без сдачи экзамена.

Если студент по результатам входного, рубежного и выходного контроля набрал от 54 до 66 баллов, ему выставляется оценка «отлично»; от 41 до 53 баллов - «хорошо» и от 26 до 40 баллов - «удовлетворительно».

## Список используемой литературы

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Лысенко, Н.П.** Радиобиология: учебник/ Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина. – СПб.: Лань, 2012 – ISBN 978-5-8114-1330-0

2. **Лысенко, Н.П.** Практикум по радиобиологии: Учеб. пособие/ Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина. - М.: КолосС, 2008 ISBN 978-5-9532-0434-7

б) дополнительная литература

1. **Фокин, А.Д.** Сельскохозяйственная радиобиология: учебник/ А. А. Лурье, С. П. Торшин. - СПб: Лань, 2011- ISBN: 978–5–8114–1123–8

2. **Гребенюк, А.Н.**, Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебник/ А.Н. Гребенюк О.Ю. Стрелова, В.И. Легеза. – СПб.: Фолиант, 2012

3. **Анненков, Б.Н.** Основы сельскохозяйственной радиологии: учебник/ Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева - М.: Агропромиздат, 1991.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgay.ru>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://elibrary.ru>
- [www.allvet.ru](http://www.allvet.ru)
- [www.intervet.ru](http://www.intervet.ru) –
- [www.e.lanbok.com](http://www.e.lanbok.com)

### Учебный график изучения дисциплины «Ветеринарная радиология»

Вид занятий	Всего часов	Неделя																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	76	Номера тем лекций, лабораторных работ, практических занятий																	
		2-й семестр																	
		Модуль 1									Модуль 2								
Лекции	36	1,2, 3,4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Лабораторные работы			1	2,3	4	5,6	7	8,9	10		11,12	13	14,15	16	17,18	19	20		
Рубежный контроль										<b>М1</b>					<b>М2</b>			<b>М3</b> <b>ВК</b>	

Вопросы входного контроля

1. Строение атома. Явление радиоактивности.
2. Характеристика  $\alpha$ ,  $\beta$ -частиц и гамма лучей.
3. Что понимается под физиологическом состоянии организма?
4. Что такое чувствительность, резистентность организма, защитная реакция организма?
5. Что такое свободные радикалы, перекисные соединения и их роль в организме?
6. Что такое лихорадка, воспаление?
7. Иммунологические процессы в организме, естественный и искусственный иммунитет.
8. Что такое симптомы и синдромы заболевания, симптоматическое лечение?
9. Токсикология, токсичность веществ, ЛД 50/30, ЛД 100/30.
10. Назовите способы и средства ускоряющие выведение ядовитых веществ из организма?
11. Что понимается под наследственными признаками организма?
12. Объекты ветсанэкспертизы.
13. История болезни и методы исследования.
14. Измерение температуры тела, температура тела у различных видов животных.
15. Исследование пульса у животных. Частота сердечных сокращений у различных видов животных.
16. Гематологические исследования крови. Форменные элементы крови.
17. Аускультация легких, частота дыхательных движений у различных видов животных.
18. Определение количества гемоглобина. Количество гемоглобина у различных видов животных.
19. Скорость оседания эритроцитов, СОЭ у различных видов животных.
20. Аускультация тонов сердца, тоны сердца, сердечный толчок.
21. Моча и ее состав. Патологические изменения в моче. Гематурия, альбуминурия.

Вопросы рубежного контроля М1

1. Строение атома.
2. Единицы активности и удельной радиоактивности.
3. Взаимодействие  $\alpha$  и  $\beta$ -излучений, гамма-лучей с веществом.
4. Понятие о радиометрии и дозиметрии. Методы и средства обнаружения и регистрации излучений.
5. Классификация радиометрических и дозиметрических приборов, их устройство и назначение.
6. Основные методы измерения радиоактивности: сравнительный, расчетный, абсолютный.
7. Единицы измерения доз и мощность дозы.

8. Источники и пути поступления радиоизотопов во внешнюю среду.
9. Классификация радиоактивных изотопов по их радиоактивности.
10. Миграция радиоизотопов по с-х цепочкам.
11. Организация животноводства на территории с повышенным содержанием радионуклеидов.

### Вопросы рубежного контроля М2

1. Положение о радиологическом отделе ветеринарной лаборатории, программа его работы.
2. Задачи ветеринарной радиометрической экспертизы. Объекты исследования.
3. Радиометрия тела животного. Экспресс методы определения суммарной Р-активности.
4. Ветеринарная радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи.
5. Принципы радиохимического анализа при определении активности объектов ветнадзора по содержанию стронция - 90, цезия - 137, йода - 131, свинца - 210, полония - 210.
6. Радиоиндикационный метод исследования. Авторадиография.
7. Перспективы использования радиоиммунологического и радиоизотопного методов в ветеринарии.
8. Использование биологического действия ионизирующих излучений на растительные и животные организмы.
9. Применение ионизирующих излучений для консервирования кормов и продуктов животного происхождения.
10. Использование ионизирующих излучений в диагностике болезней, терапии, биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

### Вопросы рубежного контроля М3

1. Физико-химические процессы, происходящие в живых тканях при воздействии ионизирующих лучей.
2. Теории биологического действия ионизирующих излучений.
3. Радиочувствительность и радиопоражаемость.
4. Острая лучевая болезнь, ее периоды и степень тяжести.
5. Профилактика и лечение лучевой болезни.
6. Особенности клиники и патологической картины острой лучевой болезни при попадании радиоактивных веществ внутрь организма.
7. Особенности течения острой лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных.
8. Хроническая лучевая болезнь.
9. Лучевая ожоги. Этиология, патогенез, клиника, лечение и исходы лучевых болезней.
10. Отдаленные последствия действия радиации.

Вопросы выходного контроля по дисциплине: «Ветеринарная радиобиология»

1. Понятие о радиологии, ее разделы и связь с другими дисциплинами.
2. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц, одящих в его состав.
3. Организация животноводства на территории, загрязненной радиоактивными веществами (в период после выпадения и поледующее время).
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 радионуклеидами (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 газообразных радиоактивных отходов, радиоактивного воздуха (аэрозолей).
9. Типы распространения радионуклеидов в организме.
10. Характеристика  $\alpha$ -частицы, взаимодействие ее с веществом. Возможность защиты при работе с источником, излучающим  $\alpha$ - частицы.
11. Накопление и выведение радионуклеидов из организма. Понятие о критическом органе, ткани.
12. Ведение личного подсобного хозяйства на территории, загрязненной радиоактивными веществами.
13. Характеристика  $\beta$ -частицы, взаимодействие ее с веществом. Возможность защиты при работе с источником, излучающим  $\beta$ - частицы.
14. Радиотоксикологическая характеристика  $Cs$  (распределение в организме, клиническая картина отравления, меры по снижению концентрации его в тканях организма, лечение).
15. Методы очистки радиоактивных жидкостей.
16. Характеристика  $\gamma$ -лучей, взаимодействие с веществом. Возможная защита при  $\gamma$ -излучений.
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 радионуклеидами (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 радионуклеидами (мяса, молока и молочных продуктов).

24. Действие ионизирующих излучений на клетку.
  25. Закон радиоактивного распада (его графическое и математическое выражение) и использование его в радиологии. Единицы активности и их крайние значения.
  26. Зависимость ионизации, облучаемой площади, места облучения, физиологического состояния организма и других условий облучения.
  27. Устройство, оборудование и организация работы ветеринарной радиологической лаборатории (отделов).
  28. Доза излучения, виды доз, мощность дозы. Единицы измерения доз и мощность дозы. Понятие о допустимой дозе (ПДД, ПД, согласно НРБ76/87 и ОСП 72/87).
  29. Утилизация радиоактивных отходов. Устройство пунктов захоронения радиоактивных отходов.
- 131
30. Радиотоксикологическая характеристика I (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 новую 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 радиоэкспертиза.
  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 радионуклеидов в кормах и продуктах животноводства.
  49. Средства индивидуальной защиты в зависимости от классной работы. 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, данных отложений, планктона, водорослей.
  52. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений в биологическом процессе.
  53. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза молока и молочных продуктов.
  54. Лучевая болезнь лошадей (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и содержание животных).
  55. Методы и средства дезактивации. Дезактивация животноводческих помещений и ветеринарного имущества (медикаментов, инструментария и т.д.).
  56. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза мяса.
  57. Лучевая болезнь крупного рогатого скота (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и содержание животных).
  58. Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радиоизотопов во внешнюю среду.
  59. Объекты ветрадэкспертизы. Правила отбора, упаковка проб, доставка в лабораторию, первичная документация.
  60. Применение радиоиндикационного метода при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучение обмена веществ у животных.
  61. Лучевая болезнь при попадании активностей внутрь организма.
  62. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза растений и растительных кормов (травы, соломы, сена, зерна, корнеклубнеплодов).
  63. Влияние ионизирующих излучений на естественный и искусственный иммунитет (восприимчивость животных к болезням, приобретение после активных и пассивных прививок).
  64. Патологоанатомические изменения при лучевой болезни, вызванной внешним облучением.
  65. Ветеринарная обработка животных при внешнем радиоактивном заражении.
  66. Радиоактивная загрязненность и радэкспертиза атмосферного воздуха и атмосферных осадков.
  67. Миграция радиоизотопов по сельскохозяйственным цепочкам. Переход радионуклеидов в продукцию животноводства.



68. Задачи и проведение радиометрической и радиохимической экспертизы. Примерные сроки и масса отбора проб для радиохимической экспертизы.
69. Лучевая болезнь овец и коз (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и содержание животных).
70. Эффективный период полувыведения. Способ выведения радиоактивных веществ из организма.
71. Влияние ионизирующих излучений на организм размножения и эндокринные железы (гипофиз, надпочечники, щитовидная железа).
72. Лучевая болезнь птиц (кур) (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и содержание птицы).
73. Прогнозирование поступления радионуклеидов в корма и продуктов животноводства.
74. Проведение радиометрического ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции, реализуемой на рынке.
75. Влияние ионизирующих излучений на органы пищеварения (слюнные железы, желудок, кишечник, поджелудочная железа, печень).
76. Радиометрическое обследование тела животных и определение качества излучения (Р и у- излучения).
77. Использование ионизирующих излучений в биологической промышленности.
78. Влияние ионизирующих излучений на органы чувств (глаза, слуховые, вкусовые, обонятельные, вестибулярные анализаторы).
79. Ветеринарная радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи.
80. Лучевая болезнь свиней (этиология, клиническая картина, диагностика, прогноз, лечение и содержание животных).
81. Устройство и оборудование ветеринарной площадки для обработки животных, загрязненных радионуклеидами.

**Технологическое приложение к модульной программе. Дисциплина:  
«Ветеринарная радиобиология»**

**2. Материально-техническое оборудование**

**2.1. Лабораторное оборудование**

№ лабораторной работы	Название лабораторной работы	№ оборудования	Перечень лабораторного оборудования
	<b>Лабораторные работы: Основы ядерной физики и ветеринарной безопасности. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений. Радиотоксикологическая характеристика РВ</b>		Таблицы Задачи Дозиметры 4. Радиометры и другие приборы 5. Методические указания 6. Учебник по радиологии
1.	Устройство радиометрической лаборатории. Оборудование и организация работы. Получение, учет, хранение и перевозка РВ. Основные принципы защиты в работе с РВ. Принципы расчета. Средства защитные и защитные материалы	2,5,6	Телевизор с видеомагнитофоном Видеофильм
2.	Понятие о предельно допустимой дозе, утвержденной документами НРБ-76/87 и ОСП 72/87. допустимые нормы загрязнения рабочих мест, оборудования, рук. Решение задач.	1,2,5,6	9. Образцы средств дезактивации и
3.	Средства и способы ветеринарной обработки от РВ. Дезактивация животноводческих помещений и ветеринарного имущества.	1,5,6,9	10. Лекарственные средства (перекись водорода, ихтиоловая мазь, раствор новокаина, аминазин, димедрол, шприцы, стерилизаторы, иглы, сульфаниламиды, антибиотики, гемометр Сали,
4.	Сбор, удаление и обезвреживание радиоактивных отходов. Методы снижения радиоактивности воды и сточных вод. Переработка твердых радиоактивных отходов.	5,6	
5.	Доза излучения и ее мощность. Единицы измерения. Расчет доз при внешнем облучении. Решение задач.	1,2,3,5,6,	эритрогемометр, камера Горяева).
6.	Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы регистрации ионизирующих излучений. Классификация дозиметрических и радиометрических приборов.	3,4,5,6	11. Пробы для радиохими-
7.	Основные методы измерения радиоактивности. Устройство прибора «Сосна» и измерение им активности внешней среды. Расчет радиоактивной загрязненности.	2,3,5,6	
8.	Устройство приборов ДБГ-06Т, СПР-6801, ДП-5А. Подготовка их к работе. Измерение активности.	3,4,5,12	

9.	Организация животноводства при заражении радиоактивными веществами. Технологические приемы переработки животноводческой продукции, загрязненной радионуклидами. Решение ситуационных задач. Деловые игры	1,2,5,6	<p>ческого анализа.</p> <p>12. Пробы для радиометрического анализа.</p> <p>13. Сушильный шкаф.</p> <p>14. Электрическая плита.</p> <p>15. Муфельная печь.</p> <p>16. Часы.</p>
<p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p><b>Радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора. Использование ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии</b></p>			
10	Методы радиометрического анализа объектов ветеринарного надзора. Подготовка проб и проведение анализа. Экспресс методы.	4,5,6,12	
11	Основы радиохимического анализа. Радиоэкспертиза воздуха и атмосферных осадков. Радиоэкспертиза воды, планктона, донных отложений, водорослей. Измерение загрязненности воды и расчет активности.	4,5,6,11	
12	Радиометрическая экспертиза почвы пастбищ и полей, растений растительных кормов.	13,14,15,16	
13	Радиометрическая экспертиза мяса.	4,5,6,12,16	
14	Радиометрическая экспертиза рыбы.	4,5,6,12,16	
15	Радиометрическая экспертиза яиц.	4,5,6,12,16	
16	Радиометрическая экспертиза молока и молочных продуктов. Конечная цель радиометрической экспертизы.	4,5,6,12,16	
<p><b>Лабораторные работы: Биологическое действие ионизирующих излучений и лучевые поражения животных.</b></p>			
17.	Клинические исследования животных для лучевой болезни.	1,5,6,10	
18.	Гематологические исследования облученных животных.	1,5,6,10	

## 2.2 Фильмы, слайды, макеты, плакаты и др.

Тема лекции. Номер и название лабораторной работы.	Фильмы, слайды, макеты, плакаты
<b>Темы и содержание лекций:</b>	
1. Вводная лекция. Цель, задачи, структура курса. Основные понятия, определения, термины. Модульная система обучения и рейтинговая оценка знаний. Краткая история развития радиологии.	Плакаты
2. Элементы ядерной физики. Строение атома. Изотопы, изобары, изомеры. Явление радиоактивности и единицы ее измерения. Закон радиоактивного распада. Характеристика $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$ -лучей, взаимодействие с веществом.	Плакаты
3. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений. Понятие о радиометрии и дозиметрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Понятие о дозе излучения, виды доз, мощность дозы, единицы их измерения, дозиметрии и радиометрии.	Плакаты
4. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радионуклидов. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности. Радиотоксикологическая характеристика стронция-90, цезия-137, йода-131 и др.	Плакаты
5. Радиоэкология. Источники загрязнения внешней среды радиоактивными веществами. Миграция радиоизотопов по сельскохозяйственной цепочке. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных	Плакаты
6. Организация ведения животноводства на территории, загрязненной радиоактивными веществами. Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукты животноводства. Технологические способы обработки продукции животноводства, загрязненной радионуклидами.	Плакаты
<b>Лабораторные работы</b>	
1. Устройство радиометрической лаборатории. Оборудование и организация работы. Получение, учет, хранение и перевозка РВ. Основные принципы защиты в работе с РВ. Принципы расчета. Средства защитные и защитные материалы.	Плакаты
2. Понятие о предельно допустимой дозе, утвержденной документами НРБ-76/87 и ОСП 72/87. допустимые нормы загрязнения рабочих мест, оборудования, рук. Решение задач.	Плакаты
3. Средства и способы ветеринарной обработки от РВ. Дезактивация животноводческих помещений и ветеринарного имущества.	Плакаты
4. Сбор, удаление и обезвреживание радиоактивных отходов. Методы снижения радиоактивности воды и сточных вод. Переработка твердых радиоактивных отходов.	Плакаты
5. Доза излучения и ее мощность. Единицы измерения. Расчет доз при внешнем облучении. Решение задач.	Плакаты
6. Понятие о дозиметрии и радиометрии. Методы регистрация ионизирующих излучений. Классификация дозиметрических и радиометрических приборов.	Плакаты

7. Основные методы измерения радиоактивности. Устройство прибора «Сосна» и измерение им активности внешней среды. Расчет радиоактивной загрязненности.	Плакаты
8. Устройство приборов ДБГ-06Т, СПР-6801, ДП-5А. Подготовка их к работе. Измерение активности.	Плакаты
9. Организация животноводства при заражении радиоактивными веществами. Технологические приемы переработки животноводческой продукции, загрязненной радионуклидами. Решение ситуационных задач. Деловые игры.	Плакаты, карточки
<b>Темы и содержание лекций:</b>	
7. Радиометрическая радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора. Задачи ветеринарной радиометрической экспертизы. Объекты исследования, правила отбора и пересылки проб. Экспресс-методы определения суммарной бета- активности.	Плакаты
8. Использование радиоактивных изотопов и ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии. Применение радиоиндикационного метода при исследовании состояния органов и систем организма. Перспективы использования радиоиммунологического и радиоизотопного методы в ветеринарии. Использование биологического действия ионизирующих излучений с целью стимуляции роста, развития и продуктивности животных, для консервирования кормов и продуктов животного происхождения.	Плакаты, слайды
<b>Лабораторные работы</b>	
10 Методы радиометрического анализа объектов ветеринарного надзора. Подготовка проб и проведение анализа. Экспресс методы.	Плакаты
11. Основы радиохимического анализа. Радиоэкспертиза воздуха и атмосферных осадков. Радиоэкспертиза воды, планктона, донных отложений, водорослей. Измерение загрязненности воды и расчет активности.	Плакаты
12. Радиометрическая экспертиза почвы пастбищ и полей, растений растительных кормов.	Плакаты
13. Радиометрическая экспертиза мяса.	Плакаты
14. Радиометрическая экспертиза рыбы.	Плакаты
15. Радиометрическая экспертиза яиц.	Плакаты
16. Радиометрическая экспертиза молока и молочных продуктов. Конечная цель радиометрической экспертизы.	Плакаты
<b>Темы и содержание лекций:</b>	
9. Современное представление о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений. Прямое и не прямое действие ионизирующих излучений.	Плакаты
10. Острая лучевая болезнь с/х животных при внешнем облучении. Периоды, степень тяжести, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика.	Плакаты
11. Особенности течения лучевой болезни при внутреннем облучении. Хроническая форма лучевой болезни. Развитие и течение заболеваний. Диагноз, прогноз и исходы, профилактика и лечение.	Плакаты

12. Особенности течения лучевой болезни у разных видов животных. Лучевая болезнь крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз, свиней, кур.	Плакаты
13. Лучевые ожоги. Отдаленные последствия лучевых поражений. Этиология, клинические признаки и исходы, профилактика и лечение при лучевых ожогах. Генетические эффекты, радиационный мутагенез, лейкозы, рак, нарушение иммуногенеза и др.	Плакаты
<b>Лабораторные работы.</b>	
17. Клинические исследования животных для лучевой болезни.	Плакаты, слайды
18. Гематологические исследования облученных животных.	Плакаты, слайды