

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.10.2023 02:28:57  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0ab9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра незаразных болезней сельскохозяйственных животных

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой



О.А. Столбова

« 05 » июля 2018

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Ветеринарная радиобиология**

для направления подготовки 36.05.01 «Ветеринария»  
специализация «Ветеринарная фармация»

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Тюмень, 2018

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденный Министерством образования и науки РФ «03» сентября 2015 г. №962.
- 2) Учебный план специальности 36.05.01 «Ветеринария» специализации «Ветеринарная фармация», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «02» июля 2018 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных

от «03» июля 2018 г. Протокол № 11

Заведующий кафедрой



О.А. Столбова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Института биотехнологии и ветеринарной медицины

от «05» июля 2018 г. Протокол № 09

Председатель методической комиссии ИБ и ВМ



О.А. Столбова

**Разработчик:**

Окунев А.М., доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных, к.в.н.

Директор института:  К.А. Сидорова

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b>	<p>Осуществлением необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знанием методов асептики и антисептики и их применением, осуществлением профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владением методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств.</p>	<p><b>Знать:</b> концепцию проявления радиобиологических эффектов; механизм биологического действия ядерных излучений и параметры радиочувствительности животных и человека; основные виды лучевых поражений и их проявление у животных.</p> <p><b>Уметь:</b> распознавать различные виды лучевых поражений животных и осуществлять лечебно-профилактические мероприятия при радиоактивном загрязнении агробиосферы; снижать уровни радиационного воздействия на животных; использовать радиационные технологии в ветеринарии.</p> <p><b>Владеть:</b> методами инструментальной диагностики и лечения лучевой болезни, лучевого ожога и других последствий облучения; навыками радиометрического ветеринарно-санитарного контроля с.-х. продукции; способами и средствами защиты человека и животных при внешнем и внутреннем облучении; методами лучевого обеззараживания с.-х. сырья и продукции.</p>
<b>ПК-12</b>	<p>Способностью и готовностью использовать нормативную документацию, принятую в ветеринарии и здравоохранении (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, приказы, правила, рекомендации, указания, терминологию, действующие международные классификации).</p>	<p><b>Знать:</b> Основы радиационной безопасности и санитарно-гигиенические правила и нормы (НРБ-99, ОСПОРБ-99); Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»; Мет. рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды.</p> <p><b>Уметь:</b> определять биологическую доступность радионуклидов и степень их накопления в с.-х. продукции; нормировать и контролировать радиоактивное загрязнение с.-х. сырья и произведенной продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками безопасной работы с РВ и организации</p>

		радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции; методами утилизации РАО и дезактивации РВ; способами радиометрической экспертизы с.-х. продукции и её сертификации.
<b>ПК-15</b>	<b>Способностью и готовностью осуществлять организацию и проведение мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях.</b>	<b>Знать:</b> основы дозиметрии и радиометрии ядерных излучений; закономерности течения, диагностики, лечения и профилактики заразных и незаразных болезней на фоне лучевых поражений животных. <b>Уметь:</b> пользоваться приборами дозиметрического и радиометрического контроля; распознавать типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. угодий; периоды в развитии радиационных ситуаций и зонирование загрязненных территорий. <b>Владеть:</b> полевыми и лабораторными методами радиометрического контроля; навыками организации мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в организм животных; методами оценки состояния животных в различные периоды развития лучевых патологий.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** «Ветеринарная радиобиология» предусматривает изучение разделов, относящихся к Блоку1(базовая часть).

Для успешного освоения этой дисциплины студент должен знать основы физики, биологической химии, ветеринарной экологии, патологической физиологии животных, иммунологии, кормления животных с основами кормопроизводства.

Дисциплина « Ветеринарная радиобиология» является предшествующей дисциплиной для таких наук, как ветеринарно-санитарная экспертиза, токсикология, внутренние незаразные болезни, патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре по очной, очно-заочной и заочной форме обучения.

### **3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц)

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Очно-заочная форма	Заочная форма обучения
	семестры		
	7	7	7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	28	18
В том числе:	-	-	-
Лекции	36	14	8
Лабораторные работы (ЛР)	36	14	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	116	126
В том числе:	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18	60	68
Самостоятельное изучение тем	9		
Экзамен	36	36	36
Контрольные работы	-	-	22
Реферат	9	20	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b> <b>зач. ед.</b>	144 4	144 4

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	Краткая история развития вет. радиобиологии. Предмет и задачи этой науки и её роль в защите населения от радиационных воздействий.
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	Содержание документов НРБ-99 и ОСПОРБ-99. Утилизация РАО и способы дезактивации кормов, животных и помещений. Санитарно-гигиенические нормативы (ПДД, ПДС, ВДУ). Мероприятия по защите животных и людей при радиационных авариях.
3.	Физические основы радиобиологии.	Строение атома и его свойства. Изотопия элементов. Явление радиоактивности и виды распадов. Закон радиоактивного распада и единицы активности. Ядерные излучения, их свойства и взаимодействие с веществами.
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.	Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Виды доз и единицы их измерения. Дозиметрические и радиометрические приборы и их характеристика. Способы определения активности проб.
5.	Биологическое действие ионизирующих излучений.	Современные теории биологического действия излучений. Действие излучений на различные органы и ткани животных. Радиочувствительность с.-х. животных. Виды лучевых поражений и генетические эффекты. Проблема действия малых доз облучения.

6.	Основы радиоэкологии.	Источники ионизирующих излучений и радиоактивных загрязнений внешней среды. Закономерности миграции радионуклидов по пищевым цепочкам. Прогнозирование и нормирование поступления изотопов в корма и продукцию животноводства.
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	Факторы, определяющие токсическое действие радионуклидов. Классификация изотопов по их радиотоксичности и закономерности метаболизма в организме животных. Характеристика наиболее опасных глобальных радионуклидов.
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	Цели и задачи радиационного мониторинга в аграрном секторе. Правила отбора и пересылки проб. Экспрессные методы определения удельной активности в кормах и продуктах животного происхождения. ПДУ содержания глобальных радионуклидов в с.-х. продукции. Радиохимический анализ, этапы его проведения.
9.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.	Типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. угодий. Периоды в развитии радиационных ситуаций и зонирование загрязненных территорий. Мероприятия, направленные на снижение поступления радионуклидов в корма и животноводческую продукцию. Технологические приемы переработки загрязненной радиоактивными веществами продукции.
10.	Использование радиационной биотехнологии в ветеринарной науке и практике.	Радиоиндикационный и радиоиммунный методы исследований. Применение стимулирующего, мутагенного и летального действия радиации в животноводстве.

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ветеринарно-санитарная экспертиза.			+	+		+		+		
2.	Внутренние незаразные болезни.		+			+		+			+
3.	Токсикология.	+				+		+			
4.	Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза.					+			+	+	

#### 4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

## (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час.
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	2		1	3
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	2	4	3	9
3.	Физические основы радиобиологии.	4		3	7
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.	2	16	3	21
5.	Биологическое действие ионизирующих излучений.	6	2	4	12
6.	Основы радиоэкологии.	4		4	8
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	4		5	9
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	4	10	4	18
9.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.	4	4	5	13
10.	Использование радиационной биотехнологии в ветеринарной науке и практике.	4		4	8
	Экзамен			36	36
	Итого:	36	36	72	144

## (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час.
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	1			1
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.	1	4	8	13
3.	Физические основы радиобиологии.	2		9	11
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.		2	10	12
5.	Биологическое действие ионизирующих излучений.	2		10	12
6.	Основы радиоэкологии.	2		8	10
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	2		10	12
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.		6	9	15

9.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.	2	2	8	12
10.	Использование радиационной биотехнологии в ветеринарной науке и практике.	2		8	10
	Экзамен			36	36
	Итого:	14	14	116	144

(заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	1		1	2
2.	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами.		2	10	12
3.	Физические основы радиобиологии.	1		8	9
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений.		2	10	12
5.	Биологическое действие ионизирующих излучений.	1		14	15
6.	Основы радиоэкологии.	1		7	8
7.	Токсикология радиоактивных веществ.	1		8	9
8.	Радиационная ветеринарно-санитарная экспертиза с.-х. продукции.	1	4	12	17
9.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.	1	2	10	13
10.	Использование радиационной биотехнологии в ветеринарной науке и практике.	1		10	11
	Экзамен			36	36
	Итого:	8	10	126	144

#### 4.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)		
			очная	очно-заочная	заочная
1.	4	Детекторы ядерных излучений, их устройство и принцип работы.	4	-	-
2.	4	Виды доз и единицы их измерения; расчет доз от внешних и внутренних источников облучения биологических объектов.	2	-	2
3.	4	Характеристика дозиметрических приборов. Исследование	4	2	



		радиационного фона в помещении и на открытой территории. Определение однородности продукции по уровню излучения.			
4.	2	Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и способы дезактивации рабочих поверхностей; утилизация радиоактивных отходов.	4	4	2
5.	4	Характеристика радиометров и спектрометров; методы определения радиоактивности препаратов и способы идентификации радионуклидов. Коллоквиум по технике радиационной безопасности.	2	-	
6.	4	Изучение характера поглощения бета- и гамма-излучения в веществе. Определение слоя половинного ослабления излучений и расчет толщины защитного экрана.	2	-	-
7.	4	Радиоактивное загрязнение поверхности растительного и животного сырья; определение плотности потока альфа- и бета-частиц. Коллоквиум по радиометрии.	2	-	-
8.	5	Создание модели лучевой болезни на лабораторных животных. Изучение клинических признаков, картины крови и патологических изменений при острой форме лучевой болезни.	2	-	-
9.	8	Правила отбора проб и подготовки их к исследованию на радиоактивность. Экспрессное определение суммарной активности гамма- и бета-излучающих радионуклидов в с.-х. продукции.	4	2	2
10.	8	Сравнительный метод определения радиоактивности проб. Расчет калиевого эталона и определение удельной бета-активности в зольных остатках растительной и животной продукции.	2	2	
11.	8	Экспрессные методы определения удельной активности глобальных радионуклидов (Sr-90, Cs-137) в пробах с.-х. продукции; контрольные уровни (КУ) содержания радионуклидов.	2	2	2
12.	8	Этапы проведения радиохимического анализа; носители радионуклидов и их роль при выделении изотопов.	2	-	-

		Коллоквиум по радиационной экспертизе.			
13.	9	Прогнозирование загрязнения радионуклидами кормов и продукции животноводства в период выпадения радиоактивных осадков. Решение тематических задач.	2	2	-
14.	9	Прогнозирование накопления радионуклидов в кормах и организме животных в период их корневого пути поступления в культуры. Решение тематических задач.	2	-	2
		Итого:	36	14	10

**4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ).** Не предусмотрено УП.

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Очная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>№ семестра</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Виды СРС</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Вид контроля</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	7	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	1	Экзамен
2.		Физические основы вет. радиобиологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	1	Экзамен, тестирование
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование
			Реферат	1	Защита реферата
3		Основы радиационной безопасности и организация работы с РВ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
	Реферат		1	Защита реферата	

4		Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	1	Защита реферата
5		Биологическое действие ИИ и лучевые поражения животных	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	2	Экзамен, тестирование
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование
			Реферат	1	Защита реферата
6		Основы радиэкологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	2	Экзамен, тестирование
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование
			Реферат	1	Защита реферата
7		Токсикология радиоактивных веществ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	3	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	1	Защита реферата
8	7	Радиационная вет.-сан. экспертиза с.-х. продукции	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	2	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	1	Защита реферата

9.	7	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	3	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	1	Защита реферата
10.		Использование радиационной биотехнологии в вет. науке и практике	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	2	Экзамен, тестирование, решение задач
			Самостоятельное изучение тем	1	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	1	Защита реферата
Экзамен			Подготовка к экзамену	36	Экзамен
<b>ИТОГО часов в семестре</b>				<b>72</b>	

#### Очно-заочная форма обучения

1	2	3	4	5	6
1.	7	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем		Экзамен
2.		Физические основы ветеринарной радиобиологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	6	Экзамен, тестирование
			Реферат	2	Защита реферата
3.	Основа радиационной безопасности и организация работы с РВ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	8	Экзамен, тестирование, решение задач	

			Реферат	1	Защита реферата
4.		Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	8	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	2	Защита реферата
5.	7	Биологическое действие ИИ и лучевые поражения животных	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	8	Экзамен, тестирование
			Реферат	2	Защита реферата
6.		Основы радиоэкологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	6	Экзамен, тестирование,
			Реферат	2	Защита реферата
7.		Токсикология радиоактивных веществ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	7	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	3	Защита реферата
8.		Радиационная вет.-сан. экспертиза с.-х. продукции	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	7	Экзамен, тестирование, решение задач

			Реферат	2	Защита реферата
9.	7	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	3	Защита реферата
10.		Использование радиационной биотехнологии в вет. науке и практике	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	Экзамен, тестирование, решение задач
			Реферат	3	Защита реферата
Экзамен			Подготовка к экзамену	36	Экзамен
<b>ИТОГО часов в семестре</b>				<b>116</b>	

#### Заочная форма обучения

1	2	3	4	5	6
1.	7	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	1	Экзамен
2.		Физические основы ветеринарной радиобиологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	8	Экзамен, тестирование
			Контр.работа	2	Защита контр.работы

3.		Основы радиационной безопасности и организация работы с РВ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	6	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	2	Защита контр.работы
4.		Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	7	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	3	Защита контр.работ
5.	7	Биологическое действие ИИ и лучевые поражения животных	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	10	Экзамен, тестирование
			Контр.работа	4	Защита контр.работ
6.		Основы радиоэкологии	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	5	Экзамен, тестирование
			Контр.работа	2	Защита контр.работы
7.		Токсикология радиоактивных веществ	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	6	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	2	Защита контр.работы

8.		Радиационная вет.-сан. экспертиза с.-х. продукции	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	10	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	2	Защита контр.работы
9.		Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	7	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	3	Защита контр.работы
10.		Использование радиационной биотехнологии в вет. науке и практике	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям; самостоятельное изучение тем	8	Экзамен, тестирование, решение задач
			Контр.работа	2	Защита контр.работы
Экзамен			Подготовка к экзамену	36	Экзамен
<b>ИТОГО часов в семестре</b>				126	

### 5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Окунев А.М. Техника радиационной безопасности: Мет. указания к ЛПЗ по ветеринарной и сельскохозяйственной радиологии. – Тюмень: ИПК ТГСХА, 2002. – 27 с.
2. Окунев А.М. Методы и средства обнаружения и измерения радиоактивных загрязнений в сельском хозяйстве: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и сельскохозяйственной радиологии. – Тюмень: ИПК ТГСХА, 2006. – 34 с.
3. Окунев А.М. Экспрессные методы радиометрической экспертизы продукции растениеводства и животноводства: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: Изд-во “Ризограф”, 2009. – 64 с.
4. Окунев А.М. Сборник задач и примеров по радиобиологии: Учебное пособие. – Тюмень: Изд-во ГАУСЗ, 2015. – 28 с.
5. Окунев А.М. Методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по ветеринарной и сельскохозяйственной радиобиологии, радиоэкологии. – Тюмень, 2016. – 17 с.

### 5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Загрязненность окружающей среды радионуклидами в результате ядерных взрывов и аварий на промышленных реакторах.
2. Внекорневое поступление радиоактивных веществ в сельскохозяйственные растения.



3. Роль биологических особенностей растений в накоплении радиоактивных веществ.
4. Пути поступления радионуклидов в организм с.-х. животных и птиц.
5. Накопление радионуклидов в организме в зависимости от вида, пола и возраста животного, а также строения желудочно-кишечного тракта.
6. Зоотехнические способы снижения поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства.
7. Влияние уровня и источника кальциевого питания животных на переход радиостронция из рациона в продукцию животноводства.
8. Перспективы применения радиационных технологий в борьбе с вредными насекомыми и клещами в сельском хозяйстве.
9. Виды ионизирующих излучений и дозы радиации, которые используют для консервации продукции растениеводства и животноводства.
10. Примеры использования радиации для повышения продуктивности животных и улучшения качества продукции.
11. Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами.
12. Методы и средства дезактивации продуктов и сырья животного происхождения.
13. Методы оценки генетических эффектов ионизирующей радиации у животных.
14. Характеристика сочетанного радиационного воздействия на животных.
15. Биологическое действие особо опасных радионуклидов.
16. Фактор изменения дозы (ФИД) при использовании радиопротекторов.

### **5.3. Темы рефератов:**

1. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Принцип устройства и работы ядерных реакторов. Строительство АЭС и перспективы развития ядерной энергетики в Российской Федерации.
2. Связь между активностью источника излучения и дозой. Расчет доз от внешнего и внутреннего облучения.
3. Радиолиз воды и его роль в патогенезе лучевых поражений. Воздействие облучения на молекулы ДНК, белки, липиды, углеводы и клетки.
4. Радиочувствительность организма животных. Реакции организма на облучение (радиочувствительности, радиопоражаемости, компенсаторности).
5. Острые лучевые поражения животных и отдаленные последствия такого облучения. Возможность использования облученной продукции животноводства.
6. Особенности проявления лучевых поражений у разных видов сельскохозяйственных животных и птиц.
7. Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при неопухолевых формах отдаленных последствий облучения (гипопластические и дисгормональные состояния, склеротические процессы).
8. Радиационный фон Земли. Естественные источники ионизирующих излучений. Природные радионуклиды и радиоактивные изотопы (третий, углерод-14, калий-40; изотопы радия, радона, урана), их роль и значение в облучении населения и животных.
9. Сравнительный метод определения радиоактивности проб. Расчет калиевого эталона. Определение общей бета-активности.
10. Радиохимический анализ. Подготовка проб к радиохимическому исследованию. Методы минерализация проб. Этапы радиохимической экспертизы.
11. Кормовые и пищевые цепочки. Источники и пути поступления радиоактивных веществ в организм.
12. Методы подавления скорости накопления радионуклидов в организме животных. Способы снижения накопления радиоактивного йода в щитовидной железе.
13. Закономерности накопления РН у северного оленя и других животных, обитающих в районах Крайнего Севера.
11. Аварии на Чернобыльской АЭС и Южном Урале, их экологические последствия.

14. Мониторинг и оценка радиационной обстановки. Радиоактивное загрязнение территории России в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Радиоактивное загрязнение флоры, фауны и водных систем. Динамика и прогнозирование радиационной обстановки.

15. Использование изотопных и радиоиммунных методов исследования в ветеринарии.

16. Мутагенное действие излучений в селекционно-генетических исследованиях.

17. Рекомендации по рациону и режиму питания населения на территории радиоактивного загрязнения. Препараты и средства, снижающие накопление радионуклидов и повышающие защитные силы организма.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Предмет, цели и задачи его изучения.	ПК-3 (знать)	Экзаменационный билет
2.	Физические основы вет. радиобиологии	ПК-12 (знать)	Экзамен.билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
3.	Основы радиационной безопасности и организация работы с РВ	ПК-12	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата, задачи
4.	Дозиметрия и радиометрия ядерных излучений	ПК-12 (владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата, задачи
		ПК-15	Экзамен. билет, тестовые задания, реферат вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата, задачи
5.	Биологическое действие ИИ и лучевые поражения животных	ПК-3	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15(знать)	Экзамен. билет, тестовые задания,

			вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
6.	Основы радиоэкологии	ПК-12	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15 (уметь)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе вопросы к защите реферата
		ПК-15(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
7.	Токсикология радиоактивных веществ	ПК-3 (владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работ, задачи
		ПК-12 (уметь)	Экзамен. билет, реферат, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15 (владеть)	Экзамен. билет, вопросы к контр.работе, задачи
8.	Радиационная вет.-сан. экспертиза с.-х. продукции	ПК-3(владеть)	Экзамен. билеты, тест, задачи,
		ПК-12(знать)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата

		ПК-12(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, задачи
		ПК-15(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата, задачи
9.	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды	ПК-12(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, задачи
		ПК-15(уметь)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15(владеть)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, задачи
10.	Использование радиационной биотехнологии в вет. науке и практике	ПК-3 (уметь)	Экзамен. билет, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-3(владеть)	Экзамен. билеты, тестовые задания, задачи
		ПК-15(знать)	Экзамен. билеты, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата
		ПК-15(уметь)	Экзамен. билеты, тестовые задания, вопросы к контр.работе, вопросы к защите реферата

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

	<b>Критерии оценивания</b>
--	----------------------------

Показатели оценивания	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>ПК-3 Осуществлением необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знанием методов асептики и антисептики и их применением, осуществлением профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владением методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств.</b>			
<b>Знать:</b>	Имеет общие знания о возникновении радиобиологических эффектов, механизме биологического действия ядерных излучений и параметры радиочувствительности животных и человека без усвоения некоторых существенных положений структурно-метаболической теории; называет основные виды лучевых поражений и их проявление у животных с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров лучевых поражений, подтверждающих теоретические положения.	Обладает достаточно полным знанием о природе радиобиологических эффектов, механизме биологического действия ядерных излучений и параметрах радиочувствительности животных и человека; грамотно излагает материал по основным видам лучевых поражений и их проявлении у животных. Теоретические положения подтверждает примерами по диагностике, лечению и профилактике лучевых поражений домашних животных.	Обладает глубокими и прочными знаниями о природе радиобиологических эффектов, механизме биологического действия ядерных излучений и параметрах радиочувствительности животных и человека; демонстрирует исчерпывающее и логически стройное изложение материала по основным видам лучевых поражений и их проявлении у животных; правильно объясняет приемы по диагностике, лечению и профилактике лучевых поражений домашних животных с приведением конкретных примеров.
<b>Уметь:</b>	Умеет в общих чертах, но без конкретизации особенностей распознавать различные виды лучевых поражений животных и осуществлять лечебно-профилактические мероприятия при радиоактивном загрязнении агробиосферы; с некоторой неточностью показывает способы снижения уровней	Достаточно полно умеет распознавать различные виды лучевых поражений животных и осуществлять лечебно-профилактические мероприятия при радиоактивном загрязнении агробиосферы; без существенных неточностей объясняет способы снижения уровней радиационного воздействия на животных; подтверждает	Студент обладает глубокими и прочными знаниями в области распознавания различных видов лучевых поражений животных и может самостоятельно осуществлять лечебно-профилактические мероприятия при радиоактивном загрязнении агробиосферы; легко и полно объясняет способы снижения

	радиационного воздействия на животных; затрудняется в приведении примеров применения радиационных технологий в ветеринарии.	применение радиационных технологий в ветеринарии рядом примеров.	уровней радиационного воздействия на животных; приводит примеры снижения уровней радиационного воздействия на животных из практики.
<b>Иметь навыки и/или опыт:</b>	Имеет общее представление об инструментальной диагностике и лечении лучевой болезни, лучевого ожога и других последствий облучения животных без конкретизации своих действий; имеет слабые навыки радиометрического ветеринарно-санитарного контроля с.-х. продукции; неуверенно владеет способами и средствами защиты человека и животных при внешнем и внутреннем облучении, а также методами лучевого обеззараживания с.-х. сырья и продукции.	Имеет навык владения методами инструментальной диагностики и лечения лучевой болезни, лучевого ожога и других последствий облучения животных; хорошо владеет методами радиометрического ветеринарно-санитарного контроля с.-х. продукции; способами и средствами защиты человека и животных при внешнем и внутреннем облучении; методами лучевого обеззараживания с.-х. сырья и продукции; может правильно применять теоретические положения, на практике, что подтверждает примерами.	Имеет навык и опыт владения и применения на практике методов инструментальной диагностики и лечения лучевой болезни, лучевого ожога и других последствий облучения животных; отлично владеет методами радиометрического ветеринарно-санитарного контроля с.-х. продукции; способами и средствами защиты человека и животных при внешнем и внутреннем облучении; методами лучевого обеззараживания с.-х. сырья и продукции; использует теоретические положения, на практике.
<b>ПК-12 Способностью и готовностью использовать нормативную документацию, принятую в ветеринарии и здравоохранении (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, приказы, правила, рекомендации, указания, терминологию, действующие международные классификации).</b>			
<b>Знать:</b>	Имеет общие основы знаний по радиационной безопасности и санитарно-гигиеническим правилам и нормам; поверхностно усвоил федеральный закон о радиационной безопасности населения	Обладает достаточно полным знанием по основам радиационной безопасности и санитарно-гигиенические правила и нормы; грамотно излагает положения Федерального закона «О радиационной безопасности населения»	Обладает глубокими и прочными знаниями в области радиационной безопасности и санитарно-гигиенических правил и норм; демонстрирует исчерпывающие познания в положениях Федерального закона «О радиационной

	и материалы по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды. формулирует основные теоретические понятия радиационной гигиены с некоторой неточностью и затрудняется в приведении примеров.	и мет. рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды; правильно формулирует возможности применения теоретических положений на практике и подтверждает их примерами.	безопасности населения» и мет. рекомендаций по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды; логически правильно объясняет применение теоретических положений санитарной гигиены в аграрном секторе и подтверждает их примерами.
<b>Уметь:</b>	Умеет определять биологическую доступность только некоторых радионуклидов и не может полностью объяснить степень их накопления в с.-х. продукции; упускает существенные положения в нормировании и контроле радиоактивного загрязнения с.-х. сырья и произведенной продукции; затрудняется в приведении примеров расчета и прогнозирования поступления радионуклидов в молоко и мясо животных.	Умеет грамотно определять биологическую доступность радионуклидов и степень их накопления в с.-х. продукции; излагать учебный материал по нормированию и контролю радиоактивного загрязнения с.-х. сырья и произведенной продукции; в его ответе отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий: нормирование и прогнозирование поступления радионуклидов в молоко и мясо животных; имеются примеры расчетов радиоактивного загрязнения продукции.	Показывает отличное умение определять биологическую доступность радионуклидов и степень их накопления в с.-х. продукции; демонстрирует исчерпывающие навыки и умение производить расчеты при нормировании и контроле радиоактивного загрязнения с.-х. сырья и произведенной продукции; приводит конкретные примеры прогноза загрязнения молока и мяса техногенными радионуклидами при различных рационах животных.
<b>Иметь навыки и/или опыт:</b>	Владеет не всеми навыками безопасной работы с РВ и организации радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции; допускает неточности при объяснении методов	В целом хорошо владеет навыками безопасной работы с РВ и организации радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции, но имеет пробелы в применении средств защиты; может успешно применять	Имеет на вооружении отличные навыки безопасной работы с РВ и организации радиационного контроля при производстве и переработке с.-х. продукции; в совершенстве владеет методами утилизации

	<p>утилизации РАО и дезактивации РВ; затрудняется в применении некоторых способов радиометрической экспертизы с.-х. продукции и её сертификации; ошибается в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; радиационного контроля.</p>	<p>методы утилизации РАО и дезактивации РВ при работе радиоактивными материалами; безошибочно использует способы радиометрической экспертизы с.-х. продукции и её сертификации, но затрудняется в теоретическом обосновании приемов подготовки проб для радиометрии; приводит правильные примеры из области радиометрической экспертизы.</p>	<p>РАО и дезактивации РВ; не допускает ошибок при использовании различных способов радиометрической экспертизы с.-х. продукции и её сертификации; демонстрирует правильное прикладное значение теоретических знаний в практической исследовательской работе; подтверждает свои знания и навыки практическими примерами.</p>
<p><b>ПК-15 Способностью и готовностью осуществлять организацию и проведение мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях.</b></p>			
<p><b>Знать:</b></p>	<p>Имеет общие знания по основам дозиметрии и радиометрии ядерных излучений, но без усвоения некоторых существенных положений теории измерений; закономерности течения, диагностики, лечения и профилактики заразных и незаразных болезней на фоне лучевых поражений животных формулирует с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.</p>	<p>Обладает достаточно полным знанием по основам дозиметрии и радиометрии ядерных излучений и свободно ориентируется в теории измерений ядерных излучений; грамотно излагает и правильно понимает закономерности течения, диагностики, лечения и профилактики заразных и незаразных болезней на фоне лучевых поражений животных; в ответах на вопросы отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий.</p>	<p>Обладает глубокими и прочными знаниями по основам дозиметрии и радиометрии ядерных излучений; имеет исчерпывающие знания по теории измерений ядерных излучений; демонстрирует последовательное и логически стройное изложение закономерностей течения, диагностики, лечения и профилактики заразных и незаразных болезней на фоне лучевых поражений животных; делает обоснованные выводы по изученному материалу.</p>
<p><b>Уметь:</b></p>	<p>Может пользоваться приборами дозиметрического и радиометрического контроля с помощью</p>	<p>Умеет самостоятельно, без инструктивных материалов, пользоваться приборами дозиметрического и</p>	<p>Умеет пользоваться приборами дозиметрического и радиометрического контроля; без труда</p>



	<p>инструктивных материалов; не совсем точно умеет распознавать типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. угодий; путает периоды в развитии радиационных ситуаций и зонирование загрязненных территорий проводит не всегда точно; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.</p>	<p>радиометрического контроля; легко распознает типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. угодий; хорошо ориентируется в периодах развития радиационных ситуаций и в зонирование загрязненных территорий. правильно применяет теоретические положения на практике и подтверждает их примерами.</p>	<p>распознает типичные ситуации радиоактивного загрязнения с.-х. угодий; подробно разъясняет отличительные признаки периодов развития радиационных ситуаций и подходы в зонировании загрязненных территорий; правильно формулирует понятия и закономерности по вопросам возникновения различных радиационных ситуаций на с.-х. территориях с приведением примеров.</p>
<p><b>Иметь навыки и/или опыт:</b></p>	<p>Не твердо владеет полевыми и лабораторными методами радиометрического контроля; имеет некоторые навыки организации мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в организм животных; владеет методами оценки состояния животных в различные периоды развития лучевых патологий, но без усвоения некоторых существенных положений диагностики; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.</p>	<p>Имеет хороший опыт работы с полевыми и лабораторными методами радиометрического контроля; владеет навыками организации мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в организм животных; в его ответах отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий радиоэкологии; может правильно применять теоретические положения при оценки состояния животных в различные периоды развития лучевых патологий; подтверждает свои знания и умения примерами из практики.</p>	<p>Отлично владеет полевыми и лабораторными методами радиометрического контроля; имеет прочные навыки организации мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в организм животных; последовательно и логически стройно излагает теоретический материал и может его применять для практической оценки состояния животных в различные периоды развития лучевых патологий; в ответах использует примеры из практики и приводит методики проведения исследований.</p>

### 6.2.1. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное понимание проблемы действия ядерных излучений на с.-х. животных и человека. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены в полном объеме и приведены примеры по диагностике и лечению лучевых поражений животных.
4	Демонстрирует значительное понимание проблемы действия ядерных излучений на с.-х. животных и человека. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены и приведены некоторые примеры по диагностике и лечению лучевых поражений животных.
3	Демонстрирует частичное понимание проблемы действия ядерных излучений на с.-х. животных и человека. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены, но имеются затруднения в объяснении способов диагностики и лечения лучевой болезни.
2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы действия ядерных излучений на с.-х. животных и человека. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены и нет примеров по нозологии лучевой болезни.

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.** Указаны в приложении 1.

**6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### **Процедура оценивания экзамена**

Экзаменационный билет по дисциплине содержит три вопроса (теоретические и практические). Для подготовки к ответу на вопросы экзаменационного билета обучающемуся предоставляется 40-60 минут. Принимается экзамен в устном виде.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. Радиобиология: Учебник. – СПб.: Изд-во «Лань», 2016. – 576 с.
2. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64780.html>.
3. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: учеб. / А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/665>.
4. Бударков В.А., Зенкин А.С., Боченков В.Ф. Радиобиология. Радиационная безопасность с.-х. животных. – М.: КолосС, 2008. – 351с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. Практикум по радиобиологии: Учебное пособие. – М.: КолосС, 2007. – 399 с.
2. Лысенко Н.П., Пастернак А.Д., Рогожина Л.В., Павлов А.Г. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 240 с.

3. Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. Сельскохозяйственная радиология, - М.: Дрофа, 2005. – 367 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

<http://www.iprbookshop.ru>.

<http://www.e.lanbook.ru>.

<http://www.petshealth.ru>

<http://www.doctorvet.ru>

<http://www.elibrary.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Окунев А.М. Техника радиационной безопасности: Мет. указания к ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: ИПК ТГСХА, 2002. – 27 с.

2. Окунев А.М. Методы и средства обнаружения и измерения радиоактивных загрязнений в сельском хозяйстве: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: ИПК ТГСХА, 2006. – 34 с.

3. Окунев А.М. Экспрессные методы радиометрической экспертизы продукции растениеводства и животноводства: Методические указания к проведению ЛПЗ по ветеринарной и с.-х. радиологии. – Тюмень: Изд-во "Ризограф", 2009. – 64 с.

4. Окунев А.М. Сборник задач и примеров по радиобиологии: Учебное пособие. – Тюмень: Изд-во ГАУС, 2015. – 28 с.

#### **10. Перечень информационных технологий.**

1. Microsoft Office Standard.

2. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

3. ИСС «Техэксперт: базовые нормативные документы».

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

1. Аккредитованная учебно-производственная лаборатория радиологии.

2. Комплект бытовых и профессиональных дозиметров.

3. Альфа-, бета- и гамма-радиометры для определения суммарной и удельной активности природных и техногенных радионуклидов.

4. Сигнализаторы радиоактивного загрязнения различных поверхностей и рук бета- и гамма-излучающими нуклидами.

5. Набор закрытых источников ионизирующих излучений (альфа-, бета-, гамма-).

6. Средства индивидуальной защиты, радиационный бокс, защитные щитки, устройства для дистанционной работы.

7. Набор плакатов и рисунков по радиобиологии и радиозологии.

8. Видеофильмы по радиозологии: «Радиоактивные волки Чернобыля – Radioactive wolves [HD]», «Чернобыль. 20 лет спустя».

