

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени  
М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»**


**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**КАФЕДРА ЗПИЗОТОЛОГИИ**



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

28 марта 2024

**Рабочая программа дисциплины**

**Радиобиология, радиационная экспертиза**

**Направление подготовки**

36.03.01 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Бакалавриат

**Форма обучения**

Очная, заочная

**Махачкала 2024**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.01. - «Ветеринарно-санитарная экспертиза» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 939 от 19 декабря 2017 г. и с учетом зональных особенностей Республики

Составитель

:

  
подпись

Гунашев Ш.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры эпизоотологии  
Протокол № 7 от 20 марта 2024 года.

Заведующий кафедрой Д.Г. Мусиев  
д.в.н., профессор



Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета Ветеринарной медицины  
протокол № 7 от 21 марта 2024 года.

Председатель методической комиссии  
факультета

Н.Г. Исаева 

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины.....	9
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	9
5.2. Тематический план лекций.....	10
5.3. Тематический план практических (лабораторных, практических) занятий.....	11
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	19
7. Фонды оценочных средств .....	22
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	22
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	24
7.3. Типовые контрольные задания .....	26
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	35
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	37
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	39
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	41
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	42
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	42

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать студентам теоретические знания и практические навыки, необходимые для выполнения в будущем задач, стоящих перед радиологической службой по контролю за радиоактивной загрязненностью среды, сельскохозяйственной продукцией, по обеспечению населения экологически безопасной продукцией, организации ведения животноводства на загрязненной радионуклидами местности, использованию полученной в этих регионах продукции, профилактике и лечению последствий радиационного воздействия на организм животных, использованию методов радиоизотопного анализа и радиационно-биологической технологии в ветеринарной практике.

Задачами освоения «Радиобиология, радиационная экспертиза» является изучение:

- радиоактивности, природы и свойств радиации;
- закона радиоактивного распада и применение его в практике;
- основных закономерностей миграции радионуклидов по «пищевым» цепям, их радиотоксичности в организме;
- механизма биологического действия ионизирующих излучений;
- основных закономерностей реакций организма на радиацию при внешнем и внутреннем облучении;
- отдаленных последствий радиации, наследственных изменений;
- течения лучевых поражений, влияния на продуктивность животных;
- составления рационов для снижения лучевой нагрузки при внутреннем облучении;
- современных методов прогнозирования последствий масштабных радиоактивных загрязнений окружающей среды, организации ведения животноводства в этих условиях;
- основных принципов работы на дозиметрических и радиометрических приборах, необходимых для комплектации радиобиологических лабораторий;
- проведение радиометрической и радиохимической экспертизы объектов ветеринарного надзора;
- основных достижений перспектив использования ионизирующей реакции, метода «меченых» атомов, радиоиммунологического метода.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Радиобиология, радиационная экспертиза» обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

### Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			ИД-1	ИД-2	ИД-3
УК-8;	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении и чрезвычайных ситуациях	Физические основы радиобиологии, основы радиэкологии, лучевые поражения, биологические действия ионизирующих излучений	правила обеспечения безопасных условий жизнедеятельности	поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	навыками обеспечения безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
ОПК-4;	Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия	Классификация радиации по природе, режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды	профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной	биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы

	и методы при решении общепрофессиональных задач				
ОПК-6	6. Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболевания различной этиологии		условия возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	навыками оценки риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Радиобиология, радиационная экспертиза» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 36.03.01 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре в соответствии с учебным планом.

Для изучения дисциплины «Радиобиология, радиационная экспертиза» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- анатомия животных;
- химия неорганическая и аналитическая;
- биофизика;
- химия органическая;
- биологическая химия;
- физколлоидная химия;
- биология;
- основы физиологии;
- цитология, гистология и эмбриология.

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

**Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин
1.	технология переработки мяса и мясопродуктов	1,2,3
2.	технология переработки молока;	1,2,3
3.	ветеринарно-санитарная экспертиза;	1,2,3
4.	санитарная микробиология;	1,2,3

5.	Ветеринарно-санитарный контроль на таможне и транспорте.	1,2,3
6.	Фармакология	1,2,3
7.	Вирусология	1,2,3
8.	Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях	1,2,3
9.	Паразитарные болезни	1,2,3
10.	Инфекционные болезни	1,2,3

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость: часы	180	180
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные занятия (ЛР)	20	20
Семинарские (С)	-	-
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	72	72
подготовка к практическим занятиям	18	18
самостоятельное изучение тем	50	50
курсовая работа (проект)	-	-
подготовка к текущему контролю знаний	4	4
Промежуточная аттестация	36	36

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Общая трудоемкость: часы	180	180
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	4	4
Семинарские (С)		
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	94	94
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	40	40
подготовка к текущему контролю	14	14
курсовая работа (проект)	-	-
подготовка к текущему контролю знаний	20	20
Промежуточная аттестация	36	36

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)  
с указанием отведенного на них количества академических часов  
и видов учебных занятий**

**5.1. Темы дисциплины по видам занятий**

**Указывается распределение часов по разделам дисциплины в  
зависимости от видов учебных занятий.**

*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самос тояте льная работ а
			Лекции	Лаб. занят.	Прак. Занят.	
1.	Введение	4	2			2
2.	Физические основы радиобиологии	4	2			2
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	4	2			2
4	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	8	2			6
5	Токсикология радиоактивных веществ	8	2			6
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами	8	2			6
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	16		6	6	4
8	Лучевые поражения	12	6	2		4
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	28		12	10	6
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	12			6	6
11	Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	20			6	14
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	20			6	14
	<i>Всего</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>34</i>	<i>72</i>

*Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самос тояте льная работ а
			Лекции	Лаб. занят.	Прак. Занят.	
1.	Введение	2	2			
2.	Физические основы радиобиологии	4				4
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	2	2			
4	Основы сельскохозяйственной	4				4

	радиоэкологии					
5	Токсикология радиоактивных веществ	4				4
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами	4				4
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	16			4	12
8	Лучевые поражения	14	2			12
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	22		4		18
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	12				12
11	Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	12				12
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	12				12
	<i>Всего</i>	<i>144</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>94</i>

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

<u>n/n</u>	<u>Темы лекций</u>	<u>Количество часов</u>
<i>Раздел 1.</i>		
1.	Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками.	2
2.	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	2
3.	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.	2
4.	Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.	2

5.	Предмет радиотоксикологии. Физические и химические свойства радионуклидов, обуславливающие степень их токсичности. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (стронция-90, цезия-134, цезия-137, йода-131, полония-210, плутония-239 и др.).	2
6.	Концепция проживания и ведения хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях. Особенности ведения хозяйственной деятельности с учетом допустимой пожизненной дозы облучения населения. Возможности и способы реабилитации загрязненных земель. Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения. Режим питания и содержания сельскохозяйственных животных. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами	2
<i>Раздел 2.</i>		
7.	Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, ее периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. Особенности клинической и патолого-анатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни. Лучевая болезнь при внутреннем поражении радиоактивными веществами.	6
<i>Всего часов</i>		<b>18</b>

#### *Заочная форма обучения*

<i>n/n</i>	<i>Темы лекций</i>	<i>Количество часов</i>
<i>Раздел 1.</i>		
1.	Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками.	2
2.	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.	2
<i>Раздел 2.</i>		
3.	Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная	2

	внешним облучением, ее периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. Особенности клинической и патолого-анатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни. Лучевая болезнь при внутреннем поражении радиоактивными веществами.	
<i>Всего часов</i>		<i>6</i>

### 5.3. Тематический план лабораторных занятий

#### *Очная форма обучения*

<i>n/n</i>	<i>Темы лабораторных занятий</i>	<i>Количество часов</i>
<i>Раздел 3.</i>		
<i>1.</i>	Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория.	<i>6</i>
<i>2.</i>	Предубойный осмотр и сортировка животных при радиационных поражениях. Порядок убоя пораженных животных.	<i>6</i>
<i>3.</i>	Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при внешнем облучении. Особенности ветеринарно-санитарной оценки туш и органов при внутреннем поражении. Ветеринарно-санитарная оценка молока при радиационных поражениях. Ветеринарно-санитарная оценка яиц кур при внешнем и внутреннем облучении.	<i>8</i>
<i>Всего часов</i>		<i>20</i>

#### *Заочная форма обучения*

<i>n/n</i>	<i>Темы лабораторных занятий</i>	<i>Количество часов</i>
<i>Раздел 3.</i>		
<i>1.</i>	Предубойный осмотр и сортировка животных при радиационных поражениях. Порядок убоя пораженных животных. Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при внешнем облучении. Особенности ветеринарно-санитарной оценки туш и органов при внутреннем поражении. Ветеринарно-санитарная оценка молока при радиационных поражениях. Ветеринарно-санитарная оценка яиц кур при внешнем и внутреннем облучении.	<i>4</i>

Всего часов	4
-------------	---

**Тематический план практических занятий**  
**Очная форма обучения**

<i>n/n</i>	<i>Темы практических занятий</i>	<i>Количество часов</i>
<i>Раздел 3.</i>		
1.	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.	6
2.	Система и методы радиологического контроля, ее цели и задачи, организационная структура. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии, виды радиологического контроля. Методы радиологического контроля. Объекты исследования, правила отбора и подготовки проб объектов ветеринарного надзора. Последовательные этапы проведения радиологического контроля. Экспрессные и лабораторные методы. Разновидности экспрессных методов. Измерение суммарной бета-активности. Экспрессные методы определения 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.	8
3.	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	10

	радиационной биотехнологии при производстве кормов и кормовых добавок; для обработки готовой продукции животноводства с целью удлинения сроков хранения и обеззараживания при некоторых заболеваниях; для стерилизации инструментов, биопрепаратов, перевязочных средств, для радиационного обеззараживания кожевенного сырья, шерсти, тары, навоза; для уничтожения вредных насекомых, получения вакцин. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии опухолей, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.	
4.	<p>Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Цели и задачи радиационной безопасности. Нормирование радиационного фактора. «Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»</p> <p>Размещение и оборудование радиологических лабораторий. Получение, учет, хранение, транспортировка источников ионизирующих излучений, организация работ с закрытыми и открытыми радиоактивными источниками.</p> <p>Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы. Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды и пр. Техника безопасности при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль.</p>	10
<i>Всего часов</i>		34

*Заочная форма обучения*

<i>n/n</i>	<i>Темы практических занятий</i>	<i>Количество часов</i>
<i>Раздел 3.</i>		
1.	Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория.	4
<i>Всего часов</i>		4

**5.4. Содержание темы дисциплины**

<i>№</i>	<i>Наименование</i>	<i>Содержание темы</i>	<i>Комп</i>
----------	---------------------	------------------------	-------------

<i>n/n</i>	<i>тем</i>		<i>етен- ции</i>
1.	Введение	<p>Краткая история развития радиобиологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии и связь ее с другими науками.</p> <p>Система государственного ветеринарного контроля радиоактивного загрязнения объектов ветеринарного надзора, ее цели и задачи, организационная структура. Перспективы использования радионуклидов и радиационной биотехнологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
2.	Физические основы радиобиологии	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом. Закон поглощения гамма-лучей. Основные эффекты взаимодействия нейтронов с веществом. Наведенная радиоактивность. Защита от ионизирующих излучений.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
3.	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	<p>Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Методы детектирования, основанные на первичных эффектах взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Ионизационные методы. Вольтамперная характеристика газоразрядного счетчика. Устройство и классификация ионизационных счетчиков, их рабочая характеристика. Работа радиометрической установки, эффективность счетчика и эффективность счета. Условия, влияющие на эффективность счета.</p> <p>Сцинтилляционные методы регистрации и измерения излучений. Понятие о сцинтилляторах. Фотоэлектронные умножители. Методы детектирования, основанные на вторичных эффектах взаимодействия излучений с веществом -</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2,

		<p>фотографический, химический и калориметрический. Классификации радиометрических, дозиметрических и спектрометрических приборов, их устройство и назначение. Основные методы измерения радиоактивности - сравнительный (относительный), расчетный и абсолютный. Выбор наиболее эффективных условий и времени счета. Определение абсолютной и относительной ошибок счета.</p> <p>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).</p>	ИД-3)
4	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	<p>Радиоэкология и ее задачи. Источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почвах, кормах, органах и тканях животных.</p> <p>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.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
5	Токсикология радиоактивных веществ	<p>Предмет радиотоксикологии. Физические и химические свойства радионуклидов, обуславливающие степень их токсичности. Радиотоксикологическая характеристика наиболее опасных радиоактивных продуктов ядерного деления (стронция-90, цезия-134, цезия-137, йода-131, полония-210, плутония-239 и др.).</p> <p>Классификация радионуклидов по радиотоксичности. Закономерности метаболизма радионуклидов в организме животных. Источники, пути поступления и распределение радионуклидов в организме. Типы распределения: равномерный, ретикулоэндотелиальный, остеотропный, печеночный, почечный, тиреотропный. Понятие о критическом органе. Накопление радионуклидов в органах и тканях. Эффективный период полувыведения. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма.</p> <p>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-</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)

		химические и биологические свойства радиоактивного вещества.	
6	Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами и	<p>Концепция проживания и ведения хозяйственной деятельности на радиоактивно-загрязненных территориях. Особенности ведения хозяйственной деятельности с учетом допустимой пожизненной дозы облучения населения. Возможности и способы реабилитации загрязненных земель. Принципы и приемы ведения животноводства и растениеводства в условиях загрязнения. Режим питания и содержания сельскохозяйственных животных. Использование кормов, кормовых угодий, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами</p> <p>Прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукцию животноводства. Нормирование поступления радионуклидов в организм сельскохозяйственных животных. Предельно допустимые концентрации (уровни) радионуклидов в кормах для продуктивных животных, в продуктах и сырье животного и растительного происхождения. Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и продукцию животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды. Технологические и кулинарные способы переработки животноводческой продукции, направленные на снижение содержания в них радионуклидов. Перепрофилирование хозяйственной деятельности</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)4;
7	Биологическое действие ионизирующих излучений	<p>Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на молекулярном и клеточном уровнях. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений. Структурно-метаболическая теория. Прямое и 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.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
8	Лучевые поражения	<p>Лучевая болезнь, ее формы и степени; лучевая травма; генетические эффекты. Острая лучевая болезнь, вызванная внешним облучением, ее периоды и степени тяжести. Патогенез, клинические признаки, патолого-анатомические изменения, диагноз, прогноз, лечение и профилактика лучевой болезни у различных видов животных. Особенности клинической и патолого-анатомической картины лучевой болезни при радиационных комбинированных и сочетанных лучевых поражениях. Особенности течения лучевой болезни у различных видов сельскохозяйственных животных. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение при хронической лучевой болезни. Лучевая болезнь при внутреннем поражении</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1,

		<p>радиоактивными веществами.</p> <p>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.</p>	ИД-2, ИД-3)
9	Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационных поражениях	Предубойный осмотр и сортировка животных при радиационных поражениях. Порядок убой пораженных животных. Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при внешнем облучении. Особенности ветеринарно-санитарной оценки туш и органов при внутреннем поражении. Ветеринарно-санитарная оценка молока при радиационных поражениях. Ветеринарно-санитарная оценка яиц кур при внешнем и внутреннем облучении.	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
10	Радиологический контроль объектов ветеринарного надзора	<p>Система и методы радиологического контроля, ее цели и задачи, организационная структура. Основные принципы организации радиологического контроля в ветеринарии, виды радиологического контроля. Методы радиологического контроля.</p> <p>Объекты исследования, правила отбора и подготовки проб объектов ветеринарного надзора. Последовательные этапы проведения радиологического контроля. Экспрессные и лабораторные методы. Разновидности экспрессных методов. Измерение суммарной бета-активности. Экспрессные методы определения 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.</p> <p>Ветеринарная радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи. Принципы радиохимического анализа при определении активности объектов ветнадзора на содержание стронция-90, цезия-137, йода-131, сциния-210, полония-210. Спектрометрические методы радиационного контроля, их классификация (альфа-, бета-, гамма- спектрометрические методы), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
11	Использование радионуклидных	Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики	УК-8(ИД-1,

	х методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии	<p>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.</p> <p>Использование радиационной технологии в растениеводстве и животноводстве с целью стимуляции роста, развития и повышения продуктивности животных, изменения наследственных свойств организма. Возможности применения радиационной биотехнологии при производстве кормов и кормовых добавок; для обработки готовой продукции животноводства с целью удлинения сроков хранения и обеззараживания при некоторых заболеваниях; для стерилизации инструментов, биопрепаратов, перевязочных средств, для радиационного обеззараживания кожевенного сырья, шерсти, тары, навоза; для уничтожения вредных насекомых, получения вакцин. Использование радиационной технологии в диагностике болезней, терапии опухолей, в биологической промышленности и других отраслях народного хозяйства.</p>	ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)
12	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	<p>Радиационная безопасность как социально-гигиеническая проблема. Цели и задачи радиационной безопасности. Нормирование радиационного фактора. «Нормы радиационной безопасности НРБ-99» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»</p> <p>Размещение и оборудование радиологических лабораторий. Получение, учет, хранение, транспортировка источников ионизирующих излучений, организация работ с закрытыми и открытыми радиоактивными источниками.</p> <p>Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения: расстояние, время, экранирование, разбавление. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Средства защиты и защитные материалы. Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды и пр. Техника безопасности при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории. Методы дезактивации. Сбор, удаление и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов. Мероприятия при аварийных ситуациях. Радиационный контроль.</p>	УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3); ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников и эмпирических данных по публикациям, подготовки докладов (сообщений), выполнения творческих заданий, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная рабочей программой в объеме 30% от общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы на умение применять теоретические знания на практике.

На самостоятельную тему выносятся те темы дисциплины, которые в наилучшей степени освещены в литературе и доступны студентам. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и соответствовать тематическому плану дисциплины. Вопросы, возникающие у студентов в ходе выполнения самостоятельной работы, необходимо выяснять на консультациях. Для наиболее полного освоения курса необходимо использовать не только основную, но и дополнительную литературу и Интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации студента (экзамен). При этом проводится собеседование или заслушивание докладов по тематике самостоятельной работы.

При выполнении самостоятельной работы студентам рекомендуется - руководствоваться графиком самостоятельной работы кафедры;

- своевременно выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях неясные вопросы;

- подготовку к экзамену необходимо проводить по экзаменационным теоретическим вопросам;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.

### Тематический план самостоятельной работы

n/n	Тематика самостоятельной работы	Количество Очно/ заочно	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
подготовка к практическим занятиям (18/20)					
1	История развития радиобиологии.	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
2	Применение неионизирующего излучения в практике животноводства	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
3	Искусственная радиоактивность. Работы И. и Ф. Жолио–Кюри	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6

4	Ядерные распады, ядерное деление, электронный захват и т.д. Строение атома	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
5	Радиационная безопасность, как социально-гигиеническая проблема. Нормирование радиационного фактора (НРБ–99); «Основные санитарные правила и нормы (Сан-ПиН)»	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
6	Проблемы действия малых сверхфоновых доз радиации	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
7	Меры индивидуальной защиты. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
8	Варианты утилизации радиоактивных отходов. Их классификация и способы дезактивации	2/2	1,2,3,4,5, 6		1,2,3
9	Этапы становления с.-х. радиоэкологии. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыболовства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
10	Основы радиохимического анализа. Радиотоксикологическая характеристика полония-210 и плутония-239	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
<b>самостоятельное изучение тем (50/40)</b>					
1	Способы и средства защиты щитовидной железы животных и работников с.-х. производства при свежих выпадениях продуктов ядерного деления	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
2	Биологическая цепь стронция-90 (поступление, депонирование, выведение из организма).	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
3	Биологическая цепь цезия-137 (поступление, депонирование, выведение из организма)	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
4	Факторы, обуславливающие выведение радиоизотопов из организма (период биологического полувыведения, эффективный период, факторы кормления)	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
5	Действие первичных и вторичных радиотоксинов в организме	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
6	Реакция физиологических систем на облучение	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
7	Реакция клетки на облучение	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
8	Влияние радиации на наследственность	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6

9	Влияние радиации на иммунитет	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
10	Стимулирующие действие малых доз радиации	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
11	Комбинированное лучевое поражение	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
12	Профилактика и лечение лучевой болезни	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
13	Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения (характеристики, биологические реакции)	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
14	Отдаленные последствия действия радиации. Вероятность их возникновения	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
15	Опухолевые последствия радиации. Теории, их объясняющие	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
16	Неопухолевые последствия радиации.	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
17	Химическая защита от влияния радиации (протекторы)	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
18	Радиочувствительность у разных видов животных. Теории ее объясняющие	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
19	Соматические поражения (кроме лучевой болезни)	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
20	Острая форма лучевой болезни у разных видов сельскохозяйственных животных	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
21	Отличия в клиническом проявлении острой и хронической форм лучевой болезни	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
22	Ведение сельскохозяйственного производства на зараженной местности	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
23	Ведение животноводства на зараженной радионуклидами местности	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
24	Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
25	Использование радиации в ветеринарии и животноводстве	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
26	Использование метода «меченых» атомов в физиологии, ветеринарии	2/-	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6

			6		6
27	Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
28	Применение радиации в биотехнологии	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
29	Применение радиоизотопного метода в ветеринарии, биологии	-/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
30	Методы дезактивации сельскохозяйственной продукции	2/2	1,2,3,4,5, 6	1,2,3	1,2,3,4,5, 6
	Подготовка к текущему контролю	<b>-/14</b>			
	Подготовка к текущему контролю знаний	<b>4/20</b>			
	<i>Всего</i>	<b>72/94</b>			

#### Методические указания

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дезактивации продукции животноводства / доц. Гунашев Ш. А., и др. – Махачкала, 2017. – 33 с.

2. Санитарные правила и нормы работы с источниками ионизирующего излучения, учебное пособие для студентов агро- и зоовет- факультетов /Бейбалаев К. Б. Махачкала: ДГСХА. 2005 г., 86с.

## 7. Фонды оценочных средств.

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

<i>Семестр (курс*)</i>	<i>Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции</i>
<b>УК-8</b>	
<i>5 (3)</i>	<i>Ветеринарная пропидевтика</i>
<i>8(5)</i>	<i>Метрология, стандартизация, сертификация</i>
<i>8(5)</i>	<i>Основы измерений, стандартизация и сертификация</i>
	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
	<i>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>
<b>ОПК-4</b>	
<i>5 (3)</i>	<i>Ветеринарная пропидевтика</i>
<i>8(5)</i>	<i>Метрология, стандартизация, сертификация</i>
<i>8(5)</i>	<i>Основы измерений, стандартизация и сертификация</i>
	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
	<i>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>
<b>ОПК-6</b>	
<i>1(1)</i>	<i>Физико-химические методы исследования</i>
<i>2(1)</i>	<i>Морфологические исследования в ветсанэкспертизе</i>
<i>1,2(1,2)</i>	<i>Химия</i>
<i>2(2)</i>	<i>Практика по получению первичных профессиональных навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Анатомия животных)</i>
<i>2(2)</i>	<i>Практика по получению первичных профессиональных навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Биология)</i>
<i>2,3(2,3)</i>	<i>Цитология, гистология и эмбриология</i>
<i>2,3(1.2)</i>	<i>Анатомия животных</i>
<i>2,3(2,3)</i>	<i>Животноводство с основами зоогигиены</i>
<i>3,4(2,3)</i>	<i>Основы физиологии</i>
<i>3,4 (2,3)</i>	<i>Биологическая химия</i>
<i>4(1)</i>	<i>Лабораторное дело</i>
<i>4(1)</i>	<i>Приборы и оснащение для ветеринарно-санитарной экспертизы</i>
<i>4(2)</i>	<i>Технология производства и экспертиза сельскохозяйственной продукции</i>

4(2)	<i>Биологическая безопасность продуктов сельскохозяйственного происхождения</i>
4(2)	<i>Управление качеством продуктов животного происхождения</i>
4(3)	<i>Лекарственные и ядовитые растения</i>
4(3)	<i>Химия пищи</i>
4(3)	<i>Экологическая химия</i>
4(3)	<i>Практика по получению первичных профессиональных навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Микробиология)</i>
4(3)	<i>Практика по получению первичных профессиональных навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Основы физиологии)</i>
4(4)	<i>Санитарная микробиология</i>
5(3)	<i>Вирусология</i>
5(3)	<i>Фармакология</i>
5(3)	<i>Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях</i>
5(3)	<i>Ветеринарная пропиедевтика</i>
5(3)	<i>Клиническая биохимия</i>
5(3)	<i>Экологическая биохимия</i>
5(4)	<i>Патологическая физиология</i>
5(4)	<i>Иммунология</i>
6(4)	<i>Технологическая практика (Производственный ветеринарно-санитарный контроль, Животноводство с основами зоогигиены)</i>
6(4)	<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Ветеринарно-санитарная экспертиза, Патологическая анатомия животных, Микробиология)</i>
6,7(4,5)	<i>Инфекционные болезни</i>
6,7(3,4)	<i>Товароведение и экспертиза сырья животного происхождения</i>
7(4,5)	<i>Внутренние незаразные болезни</i>
7,8(4,5)	<i>Инвазионные болезни</i>
8(3)	<i>Производственный ветеринарно-санитарный контроль</i>
8(5)	<i>Технология мяса и мясных продуктов</i>
8(5)	<i>Ветеринарно-санитарный контроль на переработке рыбы</i>
8(5)	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
8(5)	<i>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</i>

\*- для заочной формы обучения

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
УК-8(ИД-1, ИД-2, ИД-3)				
Знания	Фрагментарные знания основополагающих законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений	Неполные знания основополагающих законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений	Сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания основополагающих законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений	Сформированные систематические знания основополагающих законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений
Умения	Фрагментарное умение проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства	Неполное умение проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства	Сформированные систематические умения проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства
Навыки	Фрагментарное владение основными принципами работы на дозиметрических и радиометрических приборах	Неполное владение основными принципами работы на дозиметрических и радиометрических приборах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владения основными принципами работы на дозиметрических и радиометрических приборах	Сформированные систематические владение основными принципами работы на дозиметрических и радиометрических приборах
ОПК-4(ИД-1, ИД-2, ИД-3)				
Знания	Фрагментарные знание: структуры информационных систем и процессов; - виды и форм информации в природе и обществе	Неполное знание: структуры информационных систем и процессов; - виды и форм информации в природе и обществе	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знание: структуры информационных систем и процессов; - виды и форм информации в природе и обществе	Сформированные систематические знание: структуры информационных систем и процессов; - виды и форм информации в природе и обществе
Умения	Фрагментарное умение	Неполное умение	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические

	<i>использовать современные информационн ые технологии</i>	<i>использовать современные информационны е технологии</i>	<i>отдельные пробелы умение использовать современные информационные технологии</i>	<i>умение использовать современные информационные технологии</i>
<i>Навыки</i>	<i>Фрагментарны е владение применять методами систематизаци и и обобщения информации</i>	<i>Неполное владение применять методами систематизаци и и обобщения информации</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владение применять методами систематизации и обобщения информации</i>	<i>Сформированные систематические владение применять методами систематизации и обобщения информации</i>
<b>ОПК-6(ИД-1, ИД-2, ИД-3)</b>				
<i>Знания</i>	<i>Фрагментарны е знания основополагаю щих законов явлений радиоактивнос ти и свойств радиоактивных излучений</i>	<i>Неполные знания основополагаю щих законов явлений радиоактивнос ти и свойств радиоактивных излучений</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания основополагающих законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений</i>	<i>Сформированные систематические знания основополагающи х законов явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений</i>
<i>Умения</i>	<i>Фрагментарно е умения проводить контроль качества продуктов животноводств ва и растениеводств ва</i>	<i>Неполное умение проводить контроль качества продуктов животноводств ва и растениеводств ва</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства</i>	<i>Сформированные систематические умения проводить контроль качества продуктов животноводства и растениеводства</i>
<i>Навыки</i>	<i>Фрагментарно е владение основными принципами работы на дозиметрическ их и радиометричес ких приборах</i>	<i>Неполное владение основными принципами работы на дозиметрическ их и радиометричес ких приборах</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владение основными принципами работы на дозиметрических и радиометрических приборах</i>	<i>Сформированные систематические владение основными принципами работы на дозиметрических и радиометрически х приборах</i>

### 7.3. Типовые контрольные задания.

#### задание № 1

Рассчитать степень загрязненности продукции растениеводства при постоянных радионуклидных выпадениях, используя коэффициенты перехода. Для прогноза накопления радионуклида в любом виде продукции растениеводства, молоке, мясе и т.д. используется формула:

$$C_{пр} = P_{сод.} \times K_{пр},$$

где  $C_{пр}$  – удельная радиоактивность продукции, Бк/кг;

$P_{сод.}$  – содержание радионуклида в воздухе (в первый год загрязнения), ГБк / (км<sup>2</sup>×мес.);  $K_{пр}$  – коэффициент пропорциональности.

Радионуклид	Звено миграции	Кпр
<sup>131</sup> I	выпадение → пастбищная трава → сено  → сенаж → силос	$7,7 \times 10^{-6}$
<sup>137</sup> Cs	выпадение → пастбищная трава → сено  → сенаж → силос	$5,3 \times 10^{-6}$
<sup>90</sup> Sr	выпадение → пастбищная трава сено → сенаж → силос	$4,6 \times 10^{-6}$

#### задание № 2

Рассчитать прогнозируемую радиоактивность молока и мяса КРС, выпасаемого на загрязненной территории. С суточным рационом животному трехлетнего возраста поступает: <sup>137</sup>Cs – 3,5 кБк; <sup>90</sup>Sr – 600 Бк; <sup>131</sup>I – 5 кБк. Полученные результаты сравнить с гигиеническими нормативами и, в случае превышения, предложить методы дезактивации.

Продукция	Радионуклид	Рсод, ГБк / (км <sup>2</sup> × мес.)	Кпр	Спр
Пастбищная трава Сено Сенаж Силос	<sup>131</sup> I	$5 \times 10^6$	$7,7 \times 10^{-6}$	
Пастбищная трава Сено Сенаж	<sup>137</sup> Cs	$5 \times 10^6$	$5,3 \times 10^{-6}$	

Силос				
Пастбищная трава				
Сено	$\text{Sr}^{90}$	$2 \times 10^6$	$4,6 \times 10^{-6}$	
Сенаж				
Силос				

Прогноз для короткоживущего  $\text{I}^{131}$  правомочен только в случае «свежего» выпадения. При хранении продукции содержание  $\text{I}^{131}$  уменьшается. Определив радиоактивность растениеводческой продукции, и приняв ее за радиоактивность рациона, определить накопление радионуклидов в продукции животноводства (мясо, молоко), используя следующие формулы:

$$\text{в мясе } Ct = (A_{\text{рац}} \times Kt) / 100;$$

$$\text{в молоке } C_{\text{мол}} = (A_{\text{рац}} \times K_{\text{мол}}) / 100,$$

где  $Ct$  – концентрация радионуклидов в получаемом мясе, Бк/кг;  $C_{\text{мол}}$  – концентрация радионуклидов в получаемом молоке, Бк/кг;  $A_{\text{рац}}$  – радиоактивность суточного рациона;  $Kt$  – коэффициент перехода радионуклида в 1 кг мяса, полученного от животного определенного возраста, % от суточного потребления,  $t$  – возраст животного;

$K_{\text{мол}}$  – коэффициент перехода радионуклида в 1 кг молока, % от суточного потребления.

Усредненные коэффициенты перехода (% от суточного потребления) радионуклидов из рациона в молоко и мясо КРС, Бк/кг

Радионуклид	Коэффициент перехода		
	в молоко	в мясо животных 5 – 12 мес.	в мясо животных старше 12 мес.
$\text{Cs}^{137}$	1,0	11,0	4 – 6
$\text{Sr}^{90}$	0,1	0,06	0,06 – 0,0001
$\text{I}^{131}$	1,0	0,02 – 0,14	0,02 – 0,14

В яйцах кур максимальная концентрация  $\text{I}^{131}$  отмечается на 6-е сутки и составляет 8% поступления.

#### Задания для индивидуальной работы (пример)

1. Краткая история развития радиобиологии.
2. Пространственно-временные характеристики внешнего облучения.
3. Радиотоксикология. Предмет и задачи.
4. Сельскохозяйственная радиоэкология (кратко по истории развития науки), предмет, задачи.
5. Содержание животных в условиях чрезвычайной радиационной ситуации.

#### Тесты для текущего контроля

**1. Какие виды радиационного контроля применяются в случае возникновения радиационных аварий?**

1. Внеплановый оперативный	2. Плановый систематический	3. Плановый периодический	4. Сплошное обследование
----------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------

**2. Что такое лучевая болезнь?**

1. Общее нарушение жизнедеятельности организма	2. Радиационное поражение системы кроветворения	3. Нарушение функций желез внутренней секреции	4. Патология иммунной системы
--	---	--	-------------------------------

**3. Что такое ионизация?**

1. Процесс образования ионов из нейтральных атомов	2. Переход электрона из одного энергетического уровня на другой.	3. Выделение электроном избытка энергии.	4. Уменьшение связи электрона с ядром.
--	--	--	--

**4. Какой стабильный элемент является аналогом радиоактивного стронция-90?**

1. Кальций-40	2. Углерод-12	3. Калий-39	4. Фосфор-31
---------------	---------------	-------------	--------------

**5. Что такое радиоактивность?**

1. Способность элементов к самопроизвольному превращению атомных ядер.	2. Отрыв электрона от электронной орбиты.	3. Захват ядром электрона из ближайшей К-оболочки.	4. Свойство атомного ядра испускать невидимые лучи.
--	---	--	---

**6. Чем обусловлена нестабильность атомов?**

1. Строением ядра атома.	2. Количеством протонов в ядре атома.	3. Количеством нейтронов в ядре атома.	4. Количеством электронов на внешней электронной орбите
--------------------------	---------------------------------------	--	---

**7. Какой источник ионизирующего излучения вносит основной вклад в природный радиационный фон?**

1. Космическое излучение	2. Гамма-излучение строительных материалов	3. Гамма-излучение атмосферного воздуха	4. Гамма-излучение земли
--------------------------	--	---	--------------------------

**8. В каких единицах измеряется радиоактивность?**

1. В беккерелях	2. В зивертах	3. В атомных единицах массы	4. В рентгенах
-----------------	---------------	-----------------------------	----------------

**9. Как следует использовать мясо животных облученных дозой 400 Р и убитых через 5 дней после облучения?**

1. Используют без ограничений при отсутствии патизменения	2. Подвергают бактериологическому исследованию	3. Проваривают в открытых котлах в течение 4 часов	4. Утилизируют
---	--	--	----------------

**10. Что такое альфа частица?**

1. Ядро атома гелия	2. Электрон, выбитый за пределы атома	3. Поток протонов	4. Электрон ядерно-го происхождения
---------------------	---------------------------------------	-------------------	-------------------------------------

**11. Какие пути использования кормовых угодий следует рекомендовать при их загрязнении короткоживущими радионуклидами?**

1. Прекратить выпас животных и использование кормов с этих угодий	2. Сделать глубокую перепашку лугов и пастбищ	3. Произвести пересев кормовых культур	4. Внести повышенные количества минеральных удобрений
---	---	--	---

12. Какими физическими процессами обусловлено биологическое действие излучений?

1. Передачей энергии	2. Ионизацией	3. возбуждением атомов	4. Тепловым эффектом
----------------------	---------------	------------------------	----------------------

13. Какие физико-химические процессы приводят к нарушению обмена веществ?

1. Разрушение молекул	2. Радиоллиз воды	3. Образование свободных радикалов	4. Изменение проницаемости клеточных мембран
-----------------------	-------------------	------------------------------------	--

14. Какие из названных ниже соединений относятся к радиопротекторам?

1. Окись углерода	2. Озон	3. Окислы азота	4. Серосодержащие аминокислоты
-------------------	---------	-----------------	--------------------------------

15. Какие ткани особо чувствительны к кратковременному действию излучений?

1. Высокодифференцированные	2. Соединительная ткань	3. С низкой скоростью размножения	4. С патологическим типом регенерации
-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

16. Какие органы обладают высокой чувствительностью к хроническому действию излучений?

1. Щитовидная железа	2. Костная ткань	3. Красный костный мозг	4. Печень
----------------------	------------------	-------------------------	-----------

17. Какие отрицательные эффекты воздействия радиации относятся к непосредственным?

1. Лейкозы	2. Преждевременное старение	3. Лучевые дерматиты	4. Лучевая болезнь
------------	-----------------------------	----------------------	--------------------

18. Какие условия влияют на тяжесть лучевой болезни?

1. Линейные размеры организма	2. Распределение дозы в организме	3. Фактор времени	4. Доза излучения
-------------------------------	-----------------------------------	-------------------	-------------------

19. Какие дозы общего однократного облучения вызывают у животных острую лучевую болезнь тяжелой степени?

1. 0,05 Гр	2. 0,50 Гр	3. 1,00 Гр	4. 5,00 Гр
------------	------------	------------	------------

20. Какие радионуклиды относятся к долгоживущим?

1. Йод-131	2. Стронций-90	3. Фосфор-32	4. Йод-125
------------	----------------	--------------	------------

21. Какие радионуклиды дольше всех будут присутствовать в глобальных выпадениях?

1. Стронций – 89	2. Углерод-14	3. Йод – 131	4. Цезий – 137
------------------	---------------	--------------	----------------

22. Какие радионуклиды содержатся в глобальных выпадениях?

1. Короткоживущие	2. Долгоживущие	3. Средней продолжительности жизни	4. Радионуклиды всех возрастов
-------------------	-----------------	------------------------------------	--------------------------------

24. Какой орган будет критическим, если в организм поступил радионуклид йод – 131?

1. Печень	2. Почки	3. Костная ткань	4. Щитовидная железа
-----------	----------	------------------	----------------------

24. Электронный распад – это испускание электронов с электронных оболочек атома?

1. Да.	2. Нет
--------	--------

25. Какой тип рациона для сельскохозяйственных животных является оптимальным (лучшим) для получения молока и мяса, отвечающего радиологическим стандартам при радиоактивном загрязнении с/х угодий?

1. Сенной	2. Смешанный	3. Концентратный	4. Тип рациона не влияет на загрязнение продукции
-----------	--------------	------------------	---

26. В какие сроки после облучения животных в сублетальной дозе наиболее ярко проявляются клинические признаки лучевой болезни?

1. На третий день	2. На 30-й день	3. Через 12 – 15 дней	4. Непосредственно после облучения
-------------------	-----------------	-----------------------	------------------------------------

27. Какой тип содержания животных следует рекомендовать в условиях радиоактивного загрязнения кормовых угодий?

1. Пастбищное содержание	2. Стойлово-выгульное	3. Стойловое	4. Тип содержания не имеет значения
--------------------------	-----------------------	--------------	-------------------------------------

28. Какие способы дезактивации молока можно рекомендовать при его загрязнении долгоживущими радионуклидами ?

1. Ионообменный метод	2. Способы технологической переработки молока	3. Метод промежуточных хозяев	4. Разбавление
-----------------------	---	-------------------------------	----------------

29. Какие методы радиологического контроля целесообразно применять на рынках и предприятиях перерабатывающей промышленности?

1. Радиохимические	2. Спектрометрические	3. Экспрессные	4. Дозиметрические
--------------------	-----------------------	----------------	--------------------

30. В какие сроки целесообразно проводить убой животных при радиационных поражениях в высоких дозах?

1. В любое время после облучения.	2. В первые 7 дней;	3. На 20-й день;	4. В первые три дня
-----------------------------------	---------------------	------------------	---------------------

Ключи к текстам

	1	2	3	4
1	+			

2	+			
3	+			
4		+		
5				+
6			+	
7	+			
8		+		
9				+
10		+		
11	+			
12		+		
13	+			
14	+			
15				+
16			+	
17	+			
18				+
19				+
20	+	+		+
21			+	+
22		+		
23				+
24		+		
25		+		
26	+			
27				+
28		+		
29				+
30		+		

Правильных ответов

10 из 20  
13 из 20  
14 – 17  
18 – 20

Оценка

неудовлетворительно  
удовлетворительно  
хорошо  
отлично

Утверждаю:  
Зав. кафедрой  
Д.Г. Мусиев

протокол № 7 « 17 » марта 2022 г.,

Вопросы к экзамену:

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза при заражении животных радиоактивными веществами.
  2. Взаимодействие альфа-, бета-частиц и гамма- квантов с веществом.
  3. Влияние ионизирующих излучений на клетку.
  4. Влияние ионизирующих излучений на кровь, нервную и кроветворную системы.
  5. Влияние ионизирующих излучений на органы размножения и потомство животных.
  6. Влияние радиации на железы внутренней секреции, кожные покровы, мышцы, соединительную ткань, глаза.
  7. Влияние радиации на органы дыхания, пищеварения и выделения.
  8. Внешнее облучение животных.
  9. Внутреннее облучение животных.
  10. Дезактивация мяса.
  11. Дезактивация мяса кроликов, кур, субпродуктов и других продуктов убоя.
  12. Дезактивация шерсти, кожевенного и шубно -мехового сырья.
  13. Дезактивация молока и яиц.
  14. Дезактивация рыбы, сыра, колбасных изделий.
  15. Дезактивация воды и кормов.
  16. Дезактивация фруктов и овощей.
  17. Доза излучения и ее мощность. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных.
  18. Закон радиоактивного распада и использование его в радиобиологии.
- Единицы радиоактивности.
19. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений в биологических процессах.
  20. Иммунологическая реактивность животных при действии ионизирующих излучений.
  21. Использование радиоизотопного метода и метода радиоммунологического анализа в ветеринарии и животноводстве.

22. Использование веществ, ускоряющих выведение радионуклидов из организма животных.
23. Использование радиации в животноводстве и сельском хозяйстве.
24. История развития радиобиологии как науки.
25. Методы и способы защиты от радиоактивных излучений.
26. Методы определения радиоактивности препаратов.
27. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
28. Миграция радионуклидов по биологическим цепочкам.
29. Определение суммарной бета- активности по зольному остатку.
30. Организация животноводства на загрязненной территории в ближайший после выпадения осадков.
31. Особенности предубойного осмотра животных, пораженных радиоактивными веществами.
32. Основы радиоэкологии.
33. Особенности проведения ветеринарно- санитарных мероприятий на загрязненной территории.
34. Отбор и подготовка проб для радиометрического и радиохимического анализа.
35. Отбор и подготовка проб объектов вет. надзора для определения радиоактивности экспрессными методами
36. Патологоанатомические изменения при лучевой болезни животных.
37. Последствия сочетанного радиационного воздействия.
38. Применение ионизирующих излучений в ветеринарии.
39. Послеубойный осмотр туш и органов.
40. Пути поступления и распределения радионуклидов в организме.
41. Радиологические отделы их структура и программа работы.
42. Рациональное хозяйственное использование пораженных животных.
43. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений.
44. Радиоиммунологическое определение гормонов у с-х животных. Применение радионуклидов для изучения обмена веществ у животных.
45. Радиотоксикология йода-131. Определение радиоактивного йода в молоке.
46. Радиотоксикология стронция –90. Определение радиоактивного стронция в костях, в мясе, молоке и растительных пробах.
47. Радиотоксикология цезия –137. Определение радиоактивного цезия в объектах вет. надзора.

48. Расчет активности радионуклидов, разведение и приготовление рабочих растворов радионуклидов, приготовление эталонных препаратов различной активности. Определение толщины слоя препарата, расчет поправки на самопоглощение, определение коэффициента эффективности счета.
49. Состояние обмена веществ у облученных животных.
50. Спектрометры. Спектрометрические методы определения радиоактивности
51. Строение атома. Физическая характеристика элементарных частиц, входящих в его состав
52. Утилизация (захоронение) радиоактивных отходов, образующихся после дезактивации продукции животноводства.
53. Статистическая обработка результатов радиометрии.
54. Технологические примы для снижения уровней радиоактивного загрязнения продуктов животноводства.
55. Токсикология молодых продуктов деления.
56. Требования к устройству радиологической лаборатории.
57. Факторы, влияющие на выраженность биологического действия ионизирующей радиации.
58. Физико-химические методы обнаружения ионизирующей радиации.
59. Экспрессные методы определения радиоактивности объектов вет. надзора.
60. Явление радиоактивности. Источники радиоактивного загрязнения внешней среды (естественная и искусственная радиоактивность).

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.**

В целом нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОП ВО бакалавриата осуществляется в соответствии с Положением системы менеджмента качества ДагГАУ – «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», утвержденное приказом ректора.

##### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах;
- 2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;
- 3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;
- 4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по плодородству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### Основная:

1. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиобиология : учеб. пособие / В.Г. Степанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — <https://e.lanbook.com/book/107298>
2. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Степанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 348 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102241>
3. Степанов, В.Г. Ветеринарная радиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Степанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 348 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102241>
4. Лысенко, Н.П. Радиобиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова ; под ред. Н. П. Лысенко, В. В. Пак. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 572 с. — <https://e.lanbook.com/book/90856>
5. **Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных** : учеб. пособие, допущ. Мин.сельского хозяйства РФ по спец. "Зоотехния", "Ветеринария" / В. А. Бударков, А. С. Зенкин, В. Ф. Боченков и др.; под ред. В. А. Бударкова. - Москва : КолосС, 2008. - 351с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0536-8.
6. **Радиобиология** / А. Д. Белов, В. А. Киршин, Н. П. Лысенко, В. В. Пак и др.; под ред. А. Д. Белова. - Москва : Колос, 1999. - 384с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).

### Дополнительная:

1. **Трошин, Е. И.** Тесты по радиобиологии [Текст] : учебное пособие, допущ. УМО вузов по образованию в области зоотехнии и ветеринарии по направл. "Ветеринария", "Зоотехния". - СПб. : Издательство "Лань", 2014. - 240с. - (Учебники для вузов. Спец. литература). - ISBN 978-5-8114-1685-1.
2. Лысенко, Н.П. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Лысенко, А.Д. Пастернак, Л.В. Рогожина, А.Г. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2005. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/242> .
3. Трошин, Е.И. Тесты по радиобиологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Трошин, Ю.Г. Васильев, И.С. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49474>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

При изучении дисциплины «Ветеринарная радиобиология» студенты пользуются электронной библиотечной системой, содержащей издания по данной дисциплине и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого студента из любой точки, где имеется доступ к сети Интернет.

1. Министерство сельского хозяйства РФ. - [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

### Электронно-библиотечные системы

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки; Технологии пищевых производств; Химия; Математика; Информатика; Физика ; Теоретическая механика; Физкультура и Спорт; Коллекция для СПО.	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор

				от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**  
**Лекция** является ведущей формой учебных занятий, предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради,

чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

#### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими

на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и семинарских занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание рефератов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и

повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на семинарских занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение.**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Лекции и лабораторно-практические занятия по ветеринарной радиобиологии проводятся в ветеринарной клинике. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Работы с лабораторным оборудованием для проведения лабораторно-практических занятий проводятся на базе Республиканской Ветеринарной Лаборатории в отделе Радиологии (договор об использовании материальной базы отдела имеется от ). Плакаты и стенды.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости, поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

В программу дисциплины (модуля)  
«Радиобиология, радиационная экспертиза»  
по направлению подготовки «указывается направление подготовки  
(профиль) \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Мусиев Д.Г. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

### Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Исаева Н.Г. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					