

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000006854



Кафедра эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Ветеринарная радиобиология

Уровень образования: Специалитет

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Профиль подготовки: Диагностика, экспертиза, лечение и профилактика  
болезней животных

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария (приказ № 974 от 22.09.2017 г.)

Разработчики:

Иванов И. С., кандидат биологических наук, доцент

Васильева И. Л., ассистент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Цель дисциплины «Ветеринарная радиобиология» - сформировать у студентов теоретические знания, освоение методов и приобретение практических навыков необходимых для организации и проведения радиологического контроля в сфере агропромышленного комплекса; проведение комплекса организационных и специальных мероприятий при ведении животноводства в условиях радионуклидного загрязнения внешней среды; применение контрмер, обеспечивающих безопасное проживание на территориях загрязненных радионуклидами и производство сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиологическим стандартам, а также проведение комплекса мероприятий по диагностике, лечению и профилактике радиационных поражений сельскохозяйственных животных. Ознакомление студентов с основами и методами радиоизотопных исследований и радиационной биотехнологии в сельском хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ и методов ветеринарной радиобиологии, законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;;
- владение современными методами радиационного контроля сельскохозяйственной продукции для определения уровней ее радиоактивного загрязнения;;
- использование приемов, направленных на снижение радионуклидной опасности в условиях радиоактивных загрязнений и производство продукции животноводства и растениеводства, отвечающей радиологическим стандартам;;
- внедрение современных методов прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции и дозовых нагрузок на население в условиях радионуклидного загрязнения;;
- освоение основных закономерностей миграции радионуклидов в природных и сельскохозяйственных экосистемах, их токсикологической характеристики, особенностей накопления и выведения у разных видов сельскохозяйственных животных;;
- изучение радиационных поражений сельскохозяйственных животных, патогенеза, диагностики и лечения лучевой болезни.;
- разработка путей и способов использования продукции животноводства и животных при радиационных поражениях;;
- освоение условий и принципов использования метода меченых атомов и радиационной биотехнологии в сельском хозяйстве.;
- Фундаментальной задачей, составляющей предмет радиобиологии является, вскрытие общих закономерностей биологического ответа на ионизирующие воздействия, на основе которых разрабатывают пути и методу управления лучевыми реакциями организма..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7, 8 семестрах.

Изучению дисциплины «Ветеринарная радиобиология» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Биологическая физика;
- Неорганическая и аналитическая химия;
- Биологическая химия;
- Цитология, гистология и эмбриология;
- Ветеринарная генетика.

Освоение дисциплины «Ветеринарная радиобиология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Внутренние незаразные болезни;
- Общая и частная хирургия;
- Акушерство и гинекология;
- Эпизоотология и инфекционные болезни;
- Организация ветеринарного дела.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.

Студент должен уметь:

использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов

Студент должен владеть навыками:

представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию

**- ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.

Студент должен уметь:

применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.

Студент должен владеть навыками:

навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

- ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

значение генетических, зоосоциальных, зоотехнологических, природных, антропогенных факторов риска, определяющих инфекционную и инвазионную патологию животных; методы асептики и антисептики; эффективные средства и методы диагностики и профилактики.

Студент должен уметь:

проводить эпизоотологическое обследование объекта в различных эпизоотических ситуациях с анализом, постановкой диагноза, разработкой противоэпизоотических мероприятий; осуществлять профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях; разрабатывать комплекс мероприятий по профилактике бесплодия животных.

Студент должен владеть навыками:

врачебным мышлением, основными методами профилактики болезней животных инфекционной и инвазионной этиологии; клиническим обследованием животных; методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств; диагностикой состояния репродуктивных органов и молочной железы, методами профилактики родовой и послеродовой патологии.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>56</b>
Лекционные занятия	38	14	24
Лабораторные занятия	52	20	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>63</b>	<b>38</b>	<b>25</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет		+	
Экзамен	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
Лекционные занятия	4	4	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>157</b>	<b>58</b>	<b>99</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Зачет	4	4	
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

Общая трудоемкость зачетные единицы	5	2	3
-------------------------------------	---	---	---

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>20</b>	<b>38</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в ветеринарную радиобиологию</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
Тема 1	Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии	2	2			
<b>Раздел 2</b>	<b>Физические основы радиобиологии</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>2</b>
Тема 2	Основы ядерной физики	4	2			2
Тема 3	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	2	2			
<b>Раздел 3</b>	<b>Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>16</b>	<b>8</b>
Тема 4	Дозиметрия ионизирующих излучений	8			6	2
Тема 5	Природный радиационный фон и искусственные источники ионизирующего излучения	10	2		4	4
Тема 6	Радиометрия ионизирующих излучений	8			6	2
<b>Раздел 4</b>	<b>Основы сельскохозяйственной радиоэкологии</b>	<b>10</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
Тема 7	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	2	2			
Тема 8	Поведение радионуклидов в различных растительных сообществах и предотвращение поступления и накопления их в сельскохозяйственной продукции	4				4
Тема 9	Миграция наиболее опасных радионуклидов и особенности перехода их из рациона в продукцию животноводства	4				4
<b>Раздел 5</b>	<b>Токсикология радиоактивных веществ</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			<b>7</b>
Тема 10	Токсикология продуктов деления урана	9	2			7
<b>Раздел 6</b>	<b>Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами</b>	<b>19</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>13</b>
Тема 11	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения	3	2			1
Тема 12	Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радио-активного загрязнения среды	16			4	12
	<b>Восьмой семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>24</b>		<b>32</b>	<b>25</b>

<b>Раздел 7</b>	<b>Биологическое действие ионизирующего излучения</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Тема 13	Биологическое действие ионизирующего излучения и факторы влияния на степень лучевого поражения	12	2	4	6
<b>Раздел 8</b>	<b>Лучевые поражения животных</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
Тема 14	Острая лучевая болезнь животных	16	6	6	4
Тема 15	Хроническая лучевая болезнь и отдаленные последствия облучения	13	4	6	3
<b>Раздел 9</b>	<b>Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационном поражении</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Тема 16	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	14	4	6	4
<b>Раздел 10</b>	<b>Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 17	Прогнозирование и нормирование поступления радио-нуклидов в организм животных и продукцию животноводства	10	2	4	4
<b>Раздел 11</b>	<b>Использование радионуклидных методов в радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Тема 18	Использование ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии.	8	2	4	2
<b>Раздел 12</b>	<b>Основы радиационной безопасности и организация работ с радиоактивными веществами</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 19	Основы радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением	8	4	2	2

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1. История развития ветеринарной радиобиологии. 2. Роль ветеринарной радиобиологии в защите на-селения при масштабных загрязнениях среды.
Тема 2	1. Строение вещества, элементарные частицы. 2. Явление радиоактивности и характеристика радиоактивных излучений. 3. Типы ядерных превращений.
Тема 3	1. Закон радиоактивного распада. 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
Тема 4	1. Доза излучения и её мощность. 2. Приборы и устройства для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. 3. Дозиметры.
Тема 5	1. Радиометры. 2. Спектрометры
Тема 6	Основные методы измерения радиоактивности.
Тема 7	1. Естественные и искусственные источники ионизирующего излучения. 2. Пути поступления и общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
Тема 8	физико-химическое состояние радионуклидов в почве, воде, кормах.

Тема 9	1. Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продуктов животноводства. 2. Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам
Тема 10	1. Классификация радионуклидов по их токсичности для человека и животных. 2. Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. 3. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных. 4. Накопление радионуклидов в органах и тканях. 5. Выделение радиоактивных веществ из организма и переход от матери к плоду. 6. Метаболизм и токсикология молодых продуктов ядерного деления. 7. Токсикология продуктов деления урана. 8. накопление радионуклидов в тканях животных при хроническом поступлении.
Тема 11	1. Использование кормовых угодий, загрязненных радионуклидами. 2. Режим кормления и содержание животных при радиоактивном загрязнении среды.
Тема 12	1. Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зоне радионуклидного загрязнения. 2 Пути использования кормовых угодий, кормов, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами
Тема 13	1. Теории прямого и непрямого действия ионизирующего излучения. 2. Радиочувствительность животных. 3. Влияние ионизирующего излучения на органы и системы организма. 4. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующего излучения в биологических процессах.
Тема 14	1. Лучевая болезнь животных. 2. Лучевые (радиационные) ожоги кожных покровов животных. 3. Комбинированные лучевые поражения.
Тема 15	1. Особенности заживления переломов костей на фоне лучевой болезни. 2. Отдаленные последствия облучения
Тема 16	1. Сортировка и первичная переработка облученных животных. 2. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя пораженных животных. 3. Ветеринарно-санитарная экспертиза при внешнем облучении. 4. Ветеринарно-санитарная экспертиза при внутреннем поражении радиоактивными веществами. 5. Дезактивация мяса и продуктов убоя.
Тема 17	1. Прогноз поступления радионуклеотидов в продукцию растениеводства и животноводства. 2. Использование веществ ускоряющих выведение радионуклеотидов из организма. 3. Радиометрическая радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора.
Тема 18	1. Метод меченых атомов в растениеводстве и животноводстве. 2. Радиоиммунологический метод анализа (РИА). 3. Использование ионизирующих излучений. и радиоактивных веществ для диагностики и лечения животных. 4. Использование радиоактивных излучений в сельском хозяйстве.
Тема 19	1. Основы радиационной безопасности. 2. Организация работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. 3. Средства индивидуальной защиты.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>167</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>157</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в ветеринарную радиобиологию</b>	<b>8</b>				<b>8</b>
Тема 1	Предмет и задачи ветеринарной радиобиологии	8				8
<b>Раздел 2</b>	<b>Физические основы радиобиологии</b>	<b>10</b>				<b>10</b>
Тема 2	Основы ядерной физики	6				6
Тема 3	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	4				4
<b>Раздел 3</b>	<b>Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</b>	<b>20</b>				<b>20</b>
Тема 4	Дозиметрия ионизирующих излучений	2				2
Тема 5	Природный радиационный фон и искусственные источники ионизирующего излучения	8				8
Тема 6	Радиометрия ионизирующих излучений	10				10
<b>Раздел 4</b>	<b>Основы сельскохозяйственной радиоэкологии</b>	<b>20</b>				<b>20</b>
Тема 7	Основы сельскохозяйственной радиоэкологии	6				6
Тема 8	Поведение радионуклидов в различных растительных сообществах и предотвращение поступления и накопления их в сельскохозяйственной продукции	8				8
Тема 9	Миграция наиболее опасных радионуклидов и особенности перехода их из рациона в продукцию животноводства	6				6
<b>Раздел 5</b>	<b>Токсикология радиоактивных веществ</b>	<b>12</b>				<b>12</b>
Тема 10	Токсикология продуктов деления урана	12				12
<b>Раздел 6</b>	<b>Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами</b>	<b>22</b>				<b>22</b>
Тема 11	Организация и ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения	8				8
Тема 12	Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радио-активного загрязнения среды	14				14
<b>Раздел 7</b>	<b>Биологическое действие ионизирующего излучения</b>	<b>8</b>				<b>8</b>
Тема 13	Биологическое действие ионизирующего излучения и факторы влияния на степень лучевого поражения	8				8
<b>Раздел 8</b>	<b>Лучевые поражения животных</b>	<b>27</b>	<b>2</b>			<b>25</b>
Тема 14	Острая лучевая болезнь животных	15	2			13
Тема 15	Хроническая лучевая болезнь и отдаленные последствия облучения	12				12



<b>Раздел 9</b>	<b>Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационном поражении</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 16	Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора	10			2	8
<b>Раздел 10</b>	<b>Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора</b>	<b>10</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
Тема 17	Прогнозирование и нормирование поступления радио-нуклидов в организм животных и продукцию животноводства	10	2			8
<b>Раздел 11</b>	<b>Использование радионуклидных методов в радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 18	Использование ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии.	10			2	8
<b>Раздел 12</b>	<b>Основы радиационной безопасности и организация работ с радиоактивными веществами</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 19	Основы радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением	10			2	8

На промежуточную аттестацию отводится 13 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1. История развития ветеринарной радиобиологии. 2. Роль ветеринарной радиобиологии в защите на-селения при масштабных загрязнениях среды.
Тема 2	1. Строение вещества, элементарные частицы. 2. Явление радиоактивности и характеристика радиоактивных излучений. 3. Типы ядерных превращений.
Тема 3	1. Закон радиоактивного распада. 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
Тема 4	1. Доза излучения и её мощность. 2. Приборы и устройства для обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. 3. Дозиметры.
Тема 5	1. Радиометры. 2. Спектрометры
Тема 6	Основные методы измерения радиоактивности.
Тема 7	1. Естественные и искусственные источники ионизирующего излучения. 2. Пути поступления и общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
Тема 8	физико-химическое состояние радионуклидов в почве, воде, кормах.
Тема 9	1. Некорневое поступление радионуклидов в кормовые культуры и загрязнение ими продуктов животноводства. 2. Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам

Тема 10	1.Классификация радионуклидов по их токсичности для человека и животных. 2. Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. 3. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных. 4. Накопление радионуклидов в органах и тканях. 5. Выделение радиоактивных веществ из организма и переход от матери к плоду. 6. Метаболизм и токсикология молодых продуктов ядерного деления. 7. Токсикология продуктов деления урана. 8. накопление радионуклидов в тканях животных при хроническом поступлении.
Тема 11	1. Использование кормовых угодий, загрязненных радионуклидами. 2. Режим кормления и содержание животных при радиоактивном загрязнении среды.
Тема 12	1.Особенности проведения ветеринарных мероприятий в зоне радионуклидного загрязнения. 2 Пути использования кормовых угодий, кормов, животных и продукции животноводства, загрязненных радионуклидами
Тема 13	1. Теории прямого и непрямого действия ионизирующего излучения. 2. Радиочувствительность животных. 3. Влияние ионизирующего излучения на органы и системы организма. 4. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующего излучения в биологических процессах.
Тема 14	1. Лучевая болезнь животных. 2. Лучевые (радиационные) ожоги кожных покровов животных. 3. Комбинированные лучевые поражения.
Тема 15	1. Особенности заживления переломов костей на фоне лучевой болезни. 2. Отдаленные последствия облучения
Тема 16	1. Сортировка и первичная переработка облученных животных. 2. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя пораженных животных. 3. Ветеринарно-санитарная экспертиза при внешнем облучении. 4.Ветеринарно-санитарная экспертиза при внутреннем поражении радиоактивными веществами. 5. Дезактивация мяса и продуктов убоя.
Тема 17	1. Прогноз поступления радионуклеотидов в продукцию растениеводства и животноводства. 2. Использование веществ ускоряющих выведение радионуклеотидов из организма. 3. Радиометрическая радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора.
Тема 18	1.Метод меченых атомов в растениеводстве и животноводстве. 2. Радиоиммунологический метод анализа (РИА). 3. Использование ионизирующих излучений. и радиоактивных веществ для диагностики и лечения животных. 4. Использование радиоактивных излучений в сельском хозяйстве.
Тема 19	1. Основы радиационной безопасности. 2. Организация работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. 3. Средства индивидуальной защиты.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Кусурова З. Г. Радиобиология: учебник, ред. Лысенко Н. П., Пак В. В. - Издание Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 565 с. (50 экз.)

2. Фокин А. Д., Лурье А. А., Торшин С. П. Сельскохозяйственная радиология: учебник, - Издание Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 411 с. (54 экз.)

3. Бударков В. А., Зенкин А. С., Васильев А. В., Донская Г. А., Захарова Л. Г., Дорожкин В. И., Калмыков М. В., Козьмин Г. В., Сургучева Л. М., Спирин Е. В., Трошин Е. И., Конюхов Г. В., Шкаева Н. А. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Ветеринария" и направлению подготовки "Зоотехния", ред. Бударков В. А., Зенкин А. С. - Москва: Колос-с, 2018. - 440 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/635363/info>

4. Середняков В. Е. Радиационная экология [Электронный ресурс]: практикум для студентов специальности 013100 Экология (дисциплина Радиационная экология, блок ОПД), очной и заочной форм обучения, - Ярославль: ЯрГУ, 2006. - 61 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/200105/info>

5. Белов А. Д., Киршин В. А., Лысенко Н. П., Пак В. В. Радиобиология: ред. Белов А. Д. - Москва: Колос, 1999. - 384 с. (28 экз.)

6. Трошин Е. И. Ионизирующие излучения и дозы радиации: Метод. указ. для самостоятельной работы по курсу вет. и с.-х. радиобиологии, - Ижевск: РИО ИжГСХА, 2002. - 93 с. (72 экз.)

7. Туников Г. М., Морозова Н. И., Захарова О. А., Левин В. И. Сельскохозяйственная радиоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по агрономическим и технологическим специальностям, ред. Кирейчева Л. В. - Рязань: , 2004. - 147 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/48580/info>

8. Трошин Е. И., Васильев Ю. Г., Иванов И. С. Тесты по радиобиологии: учебное пособие, - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 235 с. (47 экз.)

9. Лучевые поражения животных [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальностям "Ветеринария" и "Зоотехния", сост. Трошин Е. И. - Ижевск: , 2013. - 210 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20847>

10. Основные вопросы радиобиологии. Задания и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по направлениям подготовки "Ветеринария" и "Зоотехния", сост. Трошин Е. И. - Издание 2-е изд., доп. - Ижевск: , 2014. - 223 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20848>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Седьмой семестр (38 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (18 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (10 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

#### **Восьмой семестр (25 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (15 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит

различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (157 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (45 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (15 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (14 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Тест (подготовка) (33 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 1: Введение в ветеринарную радиобиологию.
ОПК-4	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 2: Физические основы радиобиологии.
ОПК-4	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 3: Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.

ОПК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 4: Основы сельскохозяйственной радиоэкологии.
ОПК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 5: Токсикология радиоактивных веществ.
ОПК-4	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 6: Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами.
ОПК-2	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 7: Биологическое действие ионизирующего излучения.
ПК-2	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 8: Лучевые поражения животных.
ОПК-2 ПК-2	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 9: Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационном поражении.
ОПК-2 ОПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 10: Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора.
ОПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 11: Использование радионуклидных методов в радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии.
ОПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 12: Основы радиационной безопасности и организация работ с радиоактивными веществами.

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Введение в ветеринарную радиобиологию

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

1. Радиобиология это наука, изучающая?
2. Открытия, давшие начало развитию радиобиологии?
3. Мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его химические свойства, называется?

#### Раздел 2: Физические основы радиобиологии

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Ядро атома состоит из следующих элементарных частиц?
2. Электронные уровни обозначаются буквами латинского алфавита?
3. Процесс перехода электрона с одного энергетического уровня на более отдаленный от ядра называется?
4. Процесс перехода электронов с внешних слоев на внутренние называется?
5. Процесс выхода электрона за пределы данного атома?
6. Атомы с одинаковым числом протонов, но различные по числу нейтронов называются?
7. Атомные ядра разных элементов с одинаковым массовым числом, но с различным атомным номером носят название?
8. Атомные ядра разных элементов, но с равным числом нейтронов называются?
9. Атомы элементов с одинаковым массовым числом, отличающиеся друг от друга только энергетическим состоянием называются?
10. Разница между расчетной массой ядра (массой ядра его составляющих нуклонов) и фактической массой называется?

#### Раздел 3: Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Процесс измерения количества радиоактивных веществ и определения их концентрации в различных объектах исследования называется?
2. Процесс изучения величин, характеризующих действие ионизирующих излучений на различные объекты, а также методы и приборы для их количественного и качественного измерения носит название?
3. Величина энергии излучения, действующая на облучаемый объект за время его пребывания в зоне радиационного воздействия или на местности загрязненной радиоактивными веществами, называется?
4. В радиобиологии различают три вида доз ионизирующего излучения. Назовите их?
5. Доза, характеризующая ионизирующую способность рентгеновского и гамма-излучения в воздухе, называется?
6. Доза, характеризующая количество энергии любого вида излучения, поглощенное в единице массы облучаемой биологической ткани называется?
7. Доза, определяющая количество поглощенной энергии любого вида ионизирующего излучения с учетом биологического эффекта, характерного для каждого вида излучения называется?

#### Раздел 4: Основы сельскохозяйственной радиоэкологии

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

1. Радиоэкология это наука, изучающая?
2. Перечислите основные источники радиации?



3. К естественным источникам радиации относятся?
4. Первичное космическое излучение, образующееся вследствие извержения и испарения материи, с поверхности звезд и туманностей космического пространства в основном предоставлено?
5. Вторичное космическое излучение очень сложено и состоит из?
6. Вторичное космическое излучение при оценке биологического воздействия на организм можно разделить на 4 компонента?
7. Космическое излучение на уровне моря представлено в основном следующими компонентами?
8. Природная радиоактивность обусловлена радионуклидами естественного происхождения, которые условно можно разделить на три группы?

#### Раздел 5: Токсикология радиоактивных веществ

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

1. Радиотоксикология – наука, изучающая?
2. Токсичность радионуклидов зависит от?
3. Линейная передача энергии (ЛПЭ) обуславливает?
4. На степень биологического действия Sr90 при внутреннем поступлении большое влияние оказывает наличие в веществе стабильного?
5. В классификации радионуклидов по их токсичности для человека и животных предусмотрено следующее количество групп?

#### Раздел 6: Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Прогнозы содержания радионуклидов в получаемой продукции в зависимости от поставленных задач разделяют на?
2. На начальном этапе после радиоактивного загрязнения территории делаются прогнозы?
3. Для прогнозирования поступления радионуклидов в корма и продукты животноводства необходимо, прежде всего, установить?
4. Процессы локального вторичного загрязнения почв с.-х. угодий происходят за счет?
5. Содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции зависит, прежде всего, от?
6. Для прогноза накопления радионуклидов в продукции животноводства и растениеводства используются значения коэффициентов?
7. Размеры перехода радионуклидов из корма в продукцию животноводства зависят в основном от?
8. По уровню накопления Sr90 в организме мясопродуктивных животных они располагаются в следующем убывающем порядке?
9. При выпадении радионуклидов на с.-х. угодия в период пастбищного содержания животных в наиболее неблагоприятных условиях окажутся следующие отрасли?
10. В период выпадения радиоактивных осадков людям необходимо находиться в убежищах, а животным в закрытых помещениях сроком не менее?
11. В период «йодной опасности», для защиты щитовидной железы от поражения радионуклидами йода всем животным назначают йодистые препараты, а в рацион вводят корма?
12. В период корневого поступления долгоживущих радионуклидов в растения рацион животных нормируют по?

### 13. Дефицит кальция в рационе коров приводит к росту загрязнения молока?

#### Раздел 7: Биологическое действие ионизирующего излучения

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

1. В механизме биологического действия ионизирующего излучения на живые объекты условно выделяют следующие основные этапы?
2. Основные теории прямого действия радиации?
3. Основные теории непрямого действия радиации?
4. В механизме биологического действия ИИ на живые объекты условно выделяют этапы?
5. Опосредованное действие радиации обуславливается

#### Раздел 8: Лучевые поражения животных

ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях

1. К определению «Лучевые поражения животных» относятся?
2. В развитии острого течения лучевой болезни выделяют периоды?
3. В зависимости от дозы, мощности дозы, кратности и длительности облучения лучевая болезнь может протекать?
4. Геморрагический синдром и прогрессирующие нарушения в органах кроветворения наиболее характерны для периода?
5. По тяжести течения острая лучевая болезнь классифицируется как?

#### Раздел 9: Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при радиационном поражении

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

1. В каких органах (продуктах) при равных условиях радиоактивного загрязнения объектов биосферы обнаруживается максимальная концентрация стронция-90?
2. При равных условиях в объектах биосферы, загрязненных радионуклидами, максимальная концентрация Cs137 всегда обнаруживается в биологических структурах (органах, продуктах)?
3. Перенос питательных веществ (в том числе и радионуклидов) между трофическими уровнями называют?

ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других государств, проводить карантинные мероприятия и защиту в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях

1. В каких случаях запрещен убой животных?
2. При оценке физико-химического состояния стронция в молоке коров показано, что 70-80% его связано с?
3. Основные закономерности миграции радионуклидов по пищевым цепочкам проявляются в?

#### Раздел 10: Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора

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

1. Основными задачами радиационного контроля являются?
2. В целях выполнения задач по контролю за радиоактивной загрязненностью объектов ветеринарного надзора радиологические отделы выполняют следующие функции?
3. Радиоактивные вещества могут проникать в организм животных через?

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Функции радиационного контроля за радиоактивной загрязненностью ветеринарных объектов, выполняемые специализированными радиологическими группами?
2. Принятая система радиационного контроля включает ряд последовательно выполняемых этапов?
3. Органы и ткани животных по степени накопления молодых продуктов ядерного деления образуют следующий ряд?

Раздел 11: Использование радионуклидных методов в радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Радиометрические методы исследования включают?
2. Методы радиационного контроля подразделяются на?
3. Экспрессный метод радиационного контроля это?
4. Разновидности экспрессных методов?

Раздел 12: Основы радиационной безопасности и организация работ с радиоактивными веществами

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Нормы радиационной безопасности (РНБ-96) это?
2. Основная цель радиационной безопасности заключается в?
3. В РНБ-96 заложены следующие основные принципы радиационной безопасности?
4. Согласно РНБ-96 все население государства разделено по допустимому уровню облучения на следующее количество категорий?
5. Сущность принципа обоснования радиационной безопасности основана на?

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Седьмой семестр (Зачет, ОПК-2, ОПК-4)**

1. Явление радиоактивности. Изотопы. Естественные и искусственные радиоизотопы.
2. Строение атома, элементарные частицы.
3. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.
4. Радиоактивный распад и его виды (альфа-распад, бета-электронный распад, бета-позитронный распад).
5. Дозиметрия, ее задачи и цели.
6. Понятие о дозах облучения и мощности дозы излучения, единицы измерения.
7. Единицы измерения эквивалентной дозы облучения (основные, дольные, кратные).
8. Единицы измерения поглощенной дозы облучения (основные, дольные, кратные).

9. Единицы измерения экспозиционной дозы излучения (основные, дольные, кратные).
10. Единицы измерения мощности дозы излучения (основные, дольные, кратные).
11. Относительная биологическая эффективность излучения и эквивалентная (биологическая) доза облучения.
12. Вычислите эквивалентную дозу облучения, если поглощенная доза от быстрых нейтронов равна 5 рад.
13. Вычислите максимальную поглощенную дозу (рад) внутреннего альфа-облучения, которую может получить профессионал в течение одного года.
14. Вычислите поглощенную дозу облучения в Грехах (Гр), если доза, измеренная в воздухе, составляет 1000 Р.
15. Вычислите эквивалентную дозу облучения в Зивертах (ЗВ), если экспозиционная доза гамма-излучения равна 300 Р.
16. Уровень радиации на местности 10 Р/час. Определите какую поглощенную дозу облучения получают животные при нахождении на этой местности в течение 3 и 12 часов.
17. Допустимые дозы облучения людей в военное время.
18. Порядок определения доз облучения расчетным методом при внешнем воздействии излучений.
19. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и их воздействие на организм животных.
20. Природный радиоактивный фон и его влияние на организм животных.
21. Понятие об ионизирующих излучениях и действие их на различные объекты.
22. Взаимодействие гамма-излучений с веществом.
23. Ядерные реакции. Реакция активации и ее практическое значение.
24. Реакция деления тяжелых ядер и ее использование.
25. Реакция синтеза легких ядер и ее значение.
26. Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения населения в мирное время.
27. Радиометрическая экспертиза продукции сельскохозяйственного производства и объектов внешней среды.
28. Индивидуальный дозиметрический контроль с помощью дозиметров конденсаторного типа. Принцип работы ионизационной камеры.
29. Методы дозиметрического контроля.
30. Назначение и классификация дозиметрических приборов.
31. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра КИД-2.
32. Назначение, принцип работы и устройство дозиметров ДК-02, ДП-24, ИД-1.
33. Хозяйственное использование пораженных излучением животных.

### **Восьмой семестр (Экзамен, ОПК-2, ОПК-4, ПК-2)**

1. Радиобиология и ветеринарная радиобиология - определение, задачи, история и перспективы развития.
2. Строение атома, элементарные частицы.
3. Явление радиоактивности. Изотопы. Естественные и искусственные радиоизотопы.
4. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.
5. Радиоактивный распад и его виды (альфа-распад, бета-электронный распад, бета-позитронный распад).
6. Взаимодействие гамма-излучений с веществом.
7. Ядерные реакции. Реакция активации и ее практическое значение.
8. Реакция деления тяжелых ядер и ее использование.
9. Реакция синтеза легких ядер и ее значение.
10. Понятие об ионизирующих излучениях и действие их на различные объекты.
11. Закон радиоактивного распада.

12. Единицы измерения активности – количества РВ (основные, дольные, кратные).
13. Активность радиоизотопа составляет 1 Ки, 1 мКи и 5 мКи, выразите эту активность в Беккерелях (Бк).
14. Радиометрия, ее задачи и цели.
15. Понятие о дозах облучения и мощности дозы излучения, единицы измерения.
16. Назначение и классификация дозиметрических приборов.
17. Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения населения в мирное время.
18. Индивидуальный дозиметрический контроль с помощью дозиметров конденсаторного типа. Принцип работы ионизационной камеры.
19. Методы дозиметрического контроля.
20. Относительная биологическая эффективность излучения и эквивалентная (биологическая) доза облучения.
21. Допустимые дозы облучения людей в военное время.
22. Назначение, принцип устройства и работы радиометров.
23. Назначение, принцип работы и устройство дозиметра КИД-2.
24. Порядок определения доз облучения расчетным методом при внешнем воздействии излучений.
25. Назначение, принцип работы и устройство дозиметров ДК-02, ДП-24, ИД-1.
26. Вычислите эквивалентную дозу облучения, если поглощенная доза от быстрых нейтронов равна 5 рад.
27. Дозиметрия, ее задачи и цели.
28. Единицы измерения мощности дозы излучения (основные, дольные, кратные).
29. Вычислите эквивалентную дозу облучения в Зивертах (ЗВ), если экспозиционная доза гамма-излучения равна 300 Р.
30. Уровень радиации на местности 10 Р/час. Определите какую поглощенную дозу облучения получают животные при нахождении на этой местности в течение 3 и 12 часов.
31. Единицы измерения эквивалентной дозы облучения (основные, дольные, кратные).
32. Единицы измерения поглощенной дозы облучения (основные, дольные, кратные).
33. Основные методы определения радиоактивности.
34. Газоразрядные и сцинтилляционные счетчики, устройство и принцип их работы.
35. Единицы измерения экспозиционной дозы излучения (основные, дольные, кратные).
36. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений и их воздействие на организм животных.
37. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
38. Природный радиоактивный фон и его влияние на организм животных.
39. Предмет и задачи радиоэкологии сельскохозяйственных животных.
40. Предмет и задачи радиотоксикологии.
41. Факторы, влияющие на степень лучевого поражения организма при внутреннем воздействии облучения.
42. Пути поступления РВ в организм животных.
43. Типы распределения радионуклидов в организме. Понятие о критического органе.
44. Метаболизм и токсикология стронция-90 и цезия-137.
45. Метаболизм и токсикология молодых продуктов деления.
46. Накопление и выведения радионуклидов из организма. Эффективный период полувыведения.
47. Принципы ведения животноводства в период “йодной” опасности.
48. Организация животноводства на загрязненной РВ территории.
49. Понятие об удельной радиоактивности и этапы ее определения.
50. Организация ветеринарных мероприятия на следе радиоактивного облака.

51. Хозяйственное использование пораженных излучением животных.
52. Ведение животноводства в период поверхностного загрязнения и корневого поступления РВ.
53. Поступление и методы прогнозирования поступления РВ в сельскохозяйственные растения и животный организм.
54. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя облученных животных.
55. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
56. Влияние ионизирующих излучений на кроветворные органы и кровь.
57. Действие малых доз ионизирующих излучений на живые организмы.
58. Влияние ионизирующих излучений на органы пищеварения.
59. Влияние ионизирующих излучений на органы размножения и потомство животных.
60. Влияние ионизирующих излучений на нервную систему, эндокринные железы, органы чувств.
61. Влияние ионизирующих излучений на сердечно-сосудистую систему и органы дыхания.
62. Влияние ионизирующих излучений на различные ткани (кожу, соединительную ткань, кости, хрящи, мышцы).
63. Острая лучевая болезнь животных.
64. Хроническая лучевая болезнь животных. Особенности развития и течения заболевания.
65. Лучевые ожоги животных (этиология, патогенез, клиника, течение и исход, профилактика и лечение).
66. Профилактика и лечение лучевой болезни.
67. Генетическое действие ионизирующих излучений.
68. Соматическое действие ионизирующих излучений (лейкозы, опухоли, катаракта хрусталика глаз, сокращение продолжительности жизни).
69. Диагностика и паткартина лучевой болезни.
70. Острая лучевая болезнь лошадей.
71. Острая лучевая болезнь к.р.с..
72. Острая лучевая болезнь свиней.
73. Острая лучевая болезнь овец.
74. Острая лучевая болезнь коз.
75. Острая лучевая болезнь пушных зверей.
76. Острая лучевая болезнь кур.
77. Экспресс-методы определения удельной радиоактивности.
78. Радиометрические исследования и составление заключения.
79. Подготовка и обработка проб для радиометрии.
80. Порядок отбора проб для радиометрии.
81. Радиометрическая экспертиза продукции сельскохозяйственного производства и объектов внешней среды.
82. Использование РВ и ионизирующих излучений в биологии, животноводстве, медицине и ветеринарии.
83. Правовые основы обеспечения охраны окружающей среды и радиационной безопасности населения.
84. Определяющие факторы в выборе средств индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

## **9. Перечень учебной литературы**

1. Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В., Кусурова З. Г. Радиобиология: учебник, ред. Лысенко Н. П., Пак В. В. - Издание Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 565 с. (50 экз.)
2. Фокин А. Д., Лурье А. А., Торшин С. П. Сельскохозяйственная радиология: учебник, - Издание Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 411 с. (54 экз.)
3. Бударков В. А., Зенкин А. С., Васильев А. В., Донская Г. А., Захарова Л. Г., Дорожкин В. И., Калмыков М. В., Козьмин Г. В., Сургучева Л. М., Спиринов Е. В., Трошин Е. И., Конюхов Г. В., Шкаева Н. А. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Ветеринария" и направлению подготовки "Зоотехния", ред. Бударков В. А., Зенкин А. С. - Москва: Колос-с, 2018. - 440 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/635363/info>
4. Белопольский В. А., Орлова Е. А., Цымбал Р. А. Ветеринарная радиобиология [Электронный ресурс]: практикум : [для студентов, обучающихся по специальности 111801.65 " Ветеринария"], ред. Беркович В. И. - Омск: ОмГАУ, 2016. - 212 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90736>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. [udsau.ru](http://udsau.ru) - Официальный сайт Удмуртского ГАУ с электронным каталогом научной библиотеки
4. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
5. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
6. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
7. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>



	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, Лабораторное оборудование  
Демонстрационное оборудование: радиомерт КРК- 1- 01А (1шт), радиометр РКСБ-104 (1шт), радиометр АНРИ-01-02 (1шт). Рентгенметры: СРП-88 (2шт), ДП-5В (1шт). Дозиметры: ДП-24 (2шт), ДБГ - 06Т (1шт)  
Учебно-наглядные пособия: стенды, таблицы, схемы, плакаты.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.