

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d898b04

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»



В.В. Дронов

2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»

Специальность – 36.05.01 Ветеринария

Майский, 2019

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. №962;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобр науки России от 5 апреля 2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2014 г. №540-н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности 36.05.01 Ветеринария

**Составитель:** к.биол.н., доцент Роменская Н.В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры незаразной патологии

№ 8 от «20» июня 2019 г.

Зав.кафедрой



Яковлева И.Н.

**Одобрена** методической комиссией факультета ветеринарной медицины

№ 6 от «24» июня 2019 г.

Председатель методической комиссии  
факультета ветеринарной медицины



Ковалева В.Ю.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Ветеринарная радиобиология» является учебной дисциплиной, формирующей полноценного специалиста для работы в условиях реальной радиоэкологической ситуации в РФ, обусловленной последствиями испытания ядерного оружия и техногенными авариями на предприятиях атомной промышленности.

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

**1.2. Основными задачами** дисциплины являются изучение:

- основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
- правил и формирование навыков работы с радиоактивными источниками;
- основных принципов работы на радиометрическом и дозиметрическом оборудовании, предназначенном для штатной комплектации ветеринарных радиологических лабораторий;
- основных закономерностей миграции наиболее опасных радионуклидов по пищевой цепочке, их токсикологической характеристики и особенностей накопления и выведения у разных видов сельскохозяйственных животных;
- современных подходов к прогнозированию последствий масштабных радиоактивных загрязнений окружающей среды, организации ведения животноводства в этих условиях и проведения радиометрической и радиохимической экспертизы объектов ветеринарного надзора;
- механизма биологического действия ионизирующих излучений на молекулы, клетки, ткани, организм и биологические популяции;
- основных закономерностей реакции организма на воздействие больших и малых доз радиации при внешнем и внутреннем облучении, явления горемезиса;
- течения лучевой болезни, формирования лучевых ожогов, нарушения нейроэндокринной регуляции и иммунологического контроля, бластомогенных, наследственных и других последствий облучения;
- основных достижений и перспектив использования радиоактивных изотопов и радиационной технологии в народном хозяйстве.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Ветеринарная радиобиология относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.40) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Биологическая физика
	2. Анатомия животных
	3. Неорганическая и аналитическая химия
	4. Общая зоотехния
	5. Биологическая химия
	6. Патологическая физиология
	7. Физиология и этология животных
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ общие базовые сведения по ядерной физике, химии, анатомии, гистологии, физиологии, генетике, кормлению;</li> <li>✓ основы кормопроизводства и принципы формирования кормовой базы;</li> <li>✓ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ анализировать физиологические показатели у животных;</li> <li>✓ организовывать и планировать исследования;</li> <li>✓ принимать решение по проблемам постановки опытов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ определением клинических, биохимических, химико-физических показателей у животных;</li> <li>✓ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</li> </ul>

Преподавание курса ветеринарной радиобиологии неразрывно связано с проведением санитарно-просветительской работы среди студентов. В связи с этим на практических занятиях среди прочих рассматриваются вопросы, позволяющие узнать о мерах противорадиационной защиты людей и животных при радиационных авариях, катастрофах и других источниках радиоактивного загрязнения и т.д.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3	<p>осуществление необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знание методов асептики и антисептики и их применение, осуществление профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владение методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств</p>	<p><b>Знать:</b> физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила работы с источниками ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности (НРБ-99); течение и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.</p> <p><b>Уметь:</b> определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм животных.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.</p>
ПК-15	<p>способность и готовность осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо</p>	<p><b>Знать:</b> токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов: йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.</p> <p><b>Уметь:</b> подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радиоактивность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства;</p>

	<p>опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях</p>	<p>организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>
		<p><b>Владеть:</b> способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>А (5)</b>	<b>4 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	216	216
<i>зачетные единицы</i>	6	6
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>106</b>	<b>73</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>78</b>	<b>18</b>
В том числе:		
Лекции	22	6
Лабораторные занятия	22	6
Практические занятия	34	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	-
Консультации согласно графику кафедры	11	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	-	-
Экзамен ( на 1 группу)	8	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>117</b>	<b>182</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	14	4
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	34	8
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	43	134
Работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы	10	20
Подготовка к экзамену	16	16

Примечание.\*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>32</b>
1. Введение. Предмет, цели и задачи. Краткая история развития	5	1	0	Консультации	4	7	1	0	Консультации	6
2. Физические основы радиологии	11	1	4		6	15	1	2		12
3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	18	2	8		8	16	0	2		14
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 2 Радиозэкология и радиотоксикология</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
1. Основы радиозэкологии	12	2	4	Консультации	6	13	1	0	Консультации	12
2. Токсикология радиоактивных веществ	14	2	6		6	13	1	2		10
3. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства	14	2	4		8	20	2	0		18
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2		4	-	-	-		-
<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>47</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>74</b>
1. Механизм биологического действия ионизирующего излучения	16	2	6	Консультации	8	19	0	1	Консультации	18
2. Лучевые поражения	22	6	8		8	16	0	2		14
3. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения среды	14	2	4		8	9	0	1		8
4. Радиационная экспертиза сырья, пути использования загрязненной сельскохозяйственной продукции	14	0	6		8	16	0	2		14
5. Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в народном хозяйстве	11	2	0		9	20	0	0		20
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	8	-	2	6	-	-	-	-		
<b>Подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы</b>	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	<b>20</b>	-	-	-	<b>20</b>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>



### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>32</b>
<i>1. Введение. Предмет, цели и задачи. Краткая история развития</i>	5	1	0	Консультации	4	7	1	0	Консультации	6
1.1. Предмет и задачи ветеринарной радиологии. Основные этапы ее развития. Сельскохозяйственная радиология и ее роль в защите населения при масштабных радиационных загрязнениях среды.	5	1	0		4	7	1	0		6
<i>2. Физические основы радиологии</i>	11	1	4		6	15	1	2		12
2.1. Явление радиоактивности, типы ядерных превращений. Закон радиоактивного распада и его применение в сельскохозяйственной радиологии.	7	1	2		4	8	1	1		6
2.2. Характеристика радиоактивных излучений. Типы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом	4	0	2		2	7	0	1		6
<i>3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений</i>	18	2	8		8	16	0	2		14
3.1. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений. Характеристика основных типов приборов, используемых для регистрации излучений радиологической службой	4	2	0		2	3	0	1		2
3.2. Дозиметрия ионизирующих излучений. Доза, виды доз, мощность дозы, единицы измерения, расчет доз внешнего и внутреннего облучения организма.	2	0	2		0	5	0	1		4
3.3. Детекторы ионизирующих излучений, их устройство, принцип работы. Счетная характеристика детекторов.	4	0	2		2	2	0	0		2
3.4. Радиометрия. Методы и приборы, используемые для радиационной экспертизы в сельском хозяйстве. Освоение работы на основных типах радиометров.	4	0	2		2	2	0	0		2
3.5. Приборы и методы индивидуального и общего дозиметрического контроля, их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения человека и животных	4	0	2	2	4	0	0	4		
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2	2	-	-	-	-		
<b>Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<i>1. Основы радиоэкологии</i>	12	2	4	Консультации	6	13	1	0	Консультации	12
1.1. Сельскохозяйственная радиоэкология как составная часть ветеринарной радиобиологии, ее цель и задачи. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды. Характеристика зон радиоактивного загрязнения местности. Миграция наиболее опасных радионуклидов в биосфере	4	2	0		2	5	1	0		4
1.2. Авария на Чернобыльской атомной электростанции	4	0	2		2	4	0	0		4
1.3. Аварии на атомных объектах. Утилизация и захоронение отходов ядерного топливного цикла	4	0	2		2	4	0	0		4
<i>2. Токсикология радиоактивных веществ</i>	14	2	6		6	13	1	2		10
2.1. Токсичность радионуклидов. Источники и пути их поступления, закономерности метаболизма в организме животных. Распределение, накопление и выведение из организма.	6	2	2		2	5	1	0		4
2.2. Особенности путей поступления радионуклидов в организм разных видов животных	4	0	2	2	4	0	2	2		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.3. Методы подавления скорости накопления радионуклидов в организме животных. Методы ускорения выведения радионуклидов из организма сельскохозяйственных животных	4	0	2		2	4	0	0		4
<b>3. Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>18</b>
3.1. Организация ведения аграрного производства в условиях радиоактивного загрязнения среды	2	2	0		0	4	2	0		2
3.2. Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами животноводческой продукции.	4	0	2		2	4	0	0		4
3.3. Принципы составления рационов для сельскохозяйственных животных и птицы в условиях радиоактивного загрязнения кормов с целью получения от них пригодной в пищу продукции.	2	0	0		2	4	0	0		4
3.4. Критерии и принципы репрофилирования животноводства в загрязненных радионуклидами хозяйствах.	4	0	2		2	4	0	0		4
3.5. Ведение животноводства в условиях радионуклидного загрязнения среды. Эвакуация животных из зон интенсивного радионуклидного загрязнения.	2	0	0		2	4	0	0		4
<b>Итоговое занятие по модулю2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>
<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>47</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>74</b>
<b>1. Механизм биологического действия ионизирующего излучения</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>1</b>		<b>18</b>
1.1. Современные представления о механизме биологического действия излучений. Существующие теории.	4	2	0		2	5	0	1		4
1.2. Действие ионизирующей радиации на органы, ткани и системы органов.	4	0	2		2	6	0	0		6
1.3. История становления учения о действии радиации на живые объекты.	4	0	2		2	4	0	0		4
1.4. Особенности прививочных реакций у облученных организмов.	4	0	2		2	4	0	0		4
<b>2. Лучевые поражения</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		<b>14</b>
2.1. Острая лучевая болезнь и ее формы, патогенез, клинические и патоморфологические изменения. Диагностика, лечение, прогнозирование исхода и профилактика ОЛБ.	4	2	0		2	3	0	1		2
2.2. Хроническая лучевая болезнь. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение.	4	2	0		2	3	0	1		2
2.3. Лучевые ожоги. Особенности развития и течения заболевания. Диагноз, прогноз и исходы. Профилактика и лечение.	2	2	0		0	2	0	0		2
2.4. Клинико-гематологические и патоморфологические изменения у животных при лучевой болезни. Особенности лучевой болезни при внутреннем облучении.	2	0	2		0	2	0	0		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.и.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.и.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.5. Видовые особенности течения острой лучевой болезни животных.	4	0	2		2	2	0	0		2
2.6. Комбинированные радиационные поражения.	4	0	2		2	2	0	0		2
2.7. Отдаленные последствия действия радиации на организм (стохастические эффекты)	2	0	2		0	2	0	0		2
<b>3. Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного загрязнения среды</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>		<b>8</b>
3.1. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.	8	2	2		4	5	0	1		4
3.2. Средства и способы защиты при работе с радиоактивными веществами, источниками ионизирующих излучений и в условиях ведения животноводства на радиоактивно загрязненных территориях.	6	0	2		4	4	0	0		4
<b>4. Радиационная экспертиза и ветеринарно-экологический мониторинг объектов ветеринарно-санитарного надзора.</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		<b>14</b>
4.1. Организация и методы радиационной экспертизы объектов ветнадзора.	4	0	2		2	6	0	2		4
4.2. Организация радиационного контроля на объектах ветнадзора при авариях и глобальных выпадениях радиоактивных осадков. Текущий и предупредительный радиационный контроль объектов ветеринарно-санитарного надзора.	4	0	2		2	4	0	0		4
4.3. Отбор и подготовка проб объектов растительного и животного происхождения для радиационной экспертизы. Нормы и сроки отбора проб.	2	0	0		2	2	0	0		2
4.4. Ветеринарно-санитарная экспертиза объектов животноводства при радиационных поражениях от внешних источников и при поступлении радионуклидов в организм животных.	4	0	2		2	4	0	0		4
<b>5. Использование радиоактивных изотопов, радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в животноводстве и ветеринарии</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>9</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>20</b>
5.1. Использование ионизирующей радиации в народнохозяйственных целях.	3	1	0		2	6	0	0		6
5.2. Радиоиммунологическое определение гормонов у с.-х. животных. Применение радионуклидов для изучения обмена веществ у животных. Использование радиационной технологии в животноводстве и ветеринарии.	2	0	0		2	6	0	0		6
5.3. Использование радиационно-биологической технологии в сельском хозяйстве для повышения продуктивности животных, при производстве кормов и кормовых добавок, биопрепаратов, для стерилизации лекарственных средств и других объектов и т.д. Использование радионуклидных и радиоиммунологических методов в животноводстве и ветеринарии.	6	1	0		5	8	0	0		8
<b>Итоговое занятие по модулю 3</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>
<b>Подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-3 ПК-15</b>	<b>216</b>	<b>22</b>	<b>56</b>	<b>21</b>	<b>117</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>			<b>40</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>20</b>		<b>10</b>
1.	Введение. Предмет, цели и задачи. Краткая история развития	ПК-3	5	1	0		4	Устный опрос	
2.	Физические основы радиологии	ПК-3	11	1	4		6	Тестирование	
3.	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	ПК-15	18	2	8		8	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			6	-	2		2	Коллоквиум	
<b>Модуль 2. Радиоэкология и радиотоксикология</b>			<b>48</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>24</b>		<b>20</b>
1.	Основы радиоэкологии	ПК-15	12	2	4		6	Устный опрос	
2.	Токсикология радиоактивных веществ	ПК-15	14	2	6		6	Тестирование	
3.	Прогнозирование и нормирование поступления радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства	ПК-3 ПК-15	14	2	4		8	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			12	-	2		4	Коллоквиум	
<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>			<b>92</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>47</b>		<b>30</b>
1.	Механизм биологического действия ионизирующего излучения	ПК-15	16	2	6		8	Устный опрос	
2.	Лучевые поражения	ПК-3	22	6	8		8	Тестирование	
3.	Основы радиационной безопасности, организация работы с радиоактивными веществами в условиях радиоактивного	ПК-15	14	2	4		8	Устный опрос	

	загрязнения среды								
4.	Радиационная экспертиза сырья, пути использования загрязненной сельскохозяйственной продукции	ПК-15	14	0	6	8	Тестирование		
5.	Использование радионуклидных методов и радиационной биотехнологии в народном хозяйстве	ПК-15	11	2	0	9	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			8	-	2	6	Коллоквиум		
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>	-	-	<b>10</b>	Реферат, доклад, презентация	<b>5</b>	
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
---------------------	-------------------	--------	---------

менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов
----------------	--------------	--------------	---------------

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета.

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

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>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Лысенко, Н.П. Радиобиология. [Электронный ресурс] / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90856>

#### 6.2.1. Периодические издания

1. Ветеринария : научно-производственный журнал. Режим доступа: <http://journalveterinariya.ru>
2. Ветеринария. РЖ : реферативный журнал ЦНСХБ
3. Ветеринарный врач : научно-производственный журнал .Режим доступа: <http://vetvrach-vnivi.Ru>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов,

	понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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 практическом занятии.
Практические и лабораторные занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям, устным опросам, выполнению тестовых заданий, экзаменам и пр.; выполнение домашних заданий, в т.ч. подготовка рефератов, докладов, презентаций), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется



изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения: обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и

лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### ***6.3.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети***

#### ***«Интернет»***

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека  
<http://www.cnsnb.ru>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. Ветеринарная онлайн библиотека <http://www.vetlib.ru>
5. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru>
6. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК  
<http://www.agroportal.ru>
8. Информационный справочник. «Здоровье животных»  
<http://siftnn.narod.ru>

### ***6.3. Перечень программного обеспечения***

Microsoft Word 2010;  
Microsoft Excel 2010;  
Microsoft PowerPoint 2010.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций, слайд-фильмов и видеофильмов: проектор, экран, компьютер);

- учебная лаборатория радиобиологии, оснащенная набором оборудования и инструментарием для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: дозиметр-радиометр ДКС-96, телевизор Philips, ноутбук, наглядные пособия: радиометр РКБ-4-1ЕМ, радиометр СРП 68-01, радиометр ДП-12, рентгенметр ДП-5В, рентгенметр ДП-100, индикатор бытовой МС-04Б, индикатор бытовой Сигнал, набор дозиметров КИД-1.

- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Ветеринарная радиобиология

дисциплина (модуль)

36.05.01 ветеринария

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра незаразной патологии	Кафедра незаразной патологии
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ Дата

Методическая комиссия факультета ветеринарной медицины

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан факультета ветеринарной медицины \_\_\_\_\_ Дронов В.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»**

направление подготовки      36.05.01 Ветеринария

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3	осуществление необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знание методов асептики и антисептики и их применение, осуществление профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владение методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила работы с источниками ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности (НРБ-99); течение и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.	Модуль 1. Физические основы радиобиологии	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
				Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология	Устный опрос Тестовый контроль Реферат Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
				Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции	Устный опрос Тестовый контроль Реферат Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и	Модуль 1. Физические основы радиобиологии	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
				Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка доклада Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен

			технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм животных.	<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка доклада Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.	<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
	<b>Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология</b>			Устный опрос Тестовый контроль Подготовка презентации Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен	
	<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>			Устный опрос Тестовый контроль Подготовка презентации Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен	
<b>ПК-15</b>	способность и готовность осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия,	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.	<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
				<b>Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология</b>	Устный опрос Тестовый контроль Реферат Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
				<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	Устный опрос Тестовый контроль Реферат Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции	<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен

защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях		животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радиоактивность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.	<b>Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология</b>	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка доклада Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
			<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка доклада Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
	Третий этап (высокий уровень)	Владеть: способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.	<b>Модуль 1. Физические основы радиобиологии</b>	Устный опрос Тестовый контроль Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
			<b>Модуль 2 Радиоэкология и радиотоксикология</b>	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка презентации Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен
			<b>Модуль 3 Биологическое действие ионизирующих излучений. Радиационная безопасность получаемой продукции</b>	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка презентации Коллоквиум	Итоговое тестирование Экзамен



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
<b>ПК-3</b>	осуществление необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знание методов асептики и антисептики и их применение, осуществление профилактики и диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владение методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств	<b>Не способен</b> осуществить необходимые диагностические, терапевтические, хирургические и акушерско-гинекологические мероприятия, <b>не знает</b> методы асептики и антисептики и их применение, <b>не способен</b> осуществить профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, <b>не владеет</b> методами ветеринарной	<b>Частично способен</b> осуществить необходимые диагностические, терапевтические, хирургические и акушерско-гинекологические мероприятия, <b>плохо знает</b> методы асептики и антисептики и их применение, <b>частично способен</b> осуществить профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, <b>плохо владеет</b> методами	<b>Владеет способностью</b> осуществить необходимые диагностические, терапевтические, хирургические и акушерско-гинекологические мероприятия, <b>знает</b> методы асептики и антисептики и их применение, <b>способен</b> осуществить профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, <b>владеет</b> методами	<b>Свободно владеет способностью</b> осуществить необходимые диагностические, терапевтические, хирургические и акушерско-гинекологические мероприятия, <b>хорошо знает</b> методы асептики и антисептики и их применение, <b>самостоятельно способен</b> осуществить профилактику, диагностику и лечение животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, <b>свободно владеет</b> методами ветеринарной

		санитарии и оздоровления хозяйств	ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств	ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств	санитарии и оздоровления хозяйств
	<p><i>Знать:</i> физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила работы с источниками ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности (НРБ-99); течение и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.</p>	<p>Допускает грубые ошибки при изложении физических основ строения атома, понятия об изотопах и причине нестабильности ядер; причин и примеров естественной и искусственной радиоактивности, закона радиоактивного распада, типов ядерных превращений, видов радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизма биологического действия ионизирующих излучений; принципов использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основ радиационной безопасности и правил</p>	<p>Может изложить физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила</p>	<p>Знает физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила работы с источниками</p>	<p>Аргументировано знает физические основы строения атома, понятие об изотопах и причине нестабильности ядер; причину и примеры естественной и искусственной радиоактивности, закон радиоактивного распада, типы ядерных превращений, виды радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом; механизм биологического действия ионизирующих излучений; принципы использования радионуклидов, меченых ими соединений и источников ионизирующих излучений в животноводстве и ветеринарии; основы радиационной безопасности и правила работы с источниками ионизирующих излучений, нормы</p>

		работы с источниками ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности (НРБ-99); течения и форм лучевой болезни животных, лучевых ожогов.	работы с источниками ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности (НРБ-99); течения и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.	ионизирующих излучений, нормы радиационной безопасности (НРБ-99); течения и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.	радиационной безопасности (НРБ-99); течения и формы лучевой болезни животных, лучевые ожоги.
	<b>Уметь:</b> определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм животных.	Не умеет определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм животных.	Частично умеет определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении	Способен определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в	Способен самостоятельно определять дозу и мощность дозы облучения с помощью дозиметров и расчетным методом; пользоваться средствами индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами при ведении животноводства и технологической переработке продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить дозиметрические и клинико-гематологические исследования при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм животных.

			радионуклидов в организм животных.	организм животных.	
	<b>Владеть:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.	Не владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.	Частично владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.	Свободно владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.
<b>ПК-15</b>	способность и готовность осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных	<i>Не способен</i> осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при	<i>Частично способен</i> осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при	<i>Владеет способностью</i> осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных инфекций, при	<i>Свободно владеет способностью и готов</i> осуществлять организацию проведения мониторинга возникновения и распространения инфекционных, инвазионных и других болезней, биологического загрязнения окружающей среды, карантинные мероприятия, защиту населения в очагах особо опасных

	бедствиях	ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях
	<b>Знать:</b> токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.	Допускает грубые ошибки при изложении токсикологии наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.	Может изложить токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.	Знает токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.	Аргументировано знает токсикологию наиболее опасных радиоактивных изотопов - йода-131, цезия-134 и -137, стронция-89 и -90 и других радионуклидов.
	<b>Уметь:</b> подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радиоактивность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия,	Не умеет подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радиоактивность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и	Частично умеет подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радио-активность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и	Способен подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радио-активность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и	Способен самостоятельно подготовить к работе и использовать при проведении радиационной экспертизы радиометры и дозиметры; проводить отбор проб кормов и продукции животноводства для радиационной экспертизы; проводить радиационную экспертизу продукции, поступающей на рынки; определять удельную радио-активность объектов ветеринарного надзора экспрессными методами; прогнозировать поступление радионуклидов в корма, организм животных и

	<p>направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>	<p>продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>	<p>продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>	<p>продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>	<p>продукцию животноводства; организовывать введение животноводства и проводить мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в кормах и продукции животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животноводства при внешнем облучении и поступлении радионуклидов в организм.</p>
	<p><b>Владеть:</b> способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>	<p>Не владеет способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>	<p>Частично владеет способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>	<p>Владеет способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>	<p>Свободно владеет способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; навыками проведения отбора проб кормов и сырья для радиационной экспертизы.</p>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной, текущий, рубежный, творческий и выходной рейтинги.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого на первом занятии с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Рубежный рейтинг – результат рубежного контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля.

Выходной рейтинг – результат промежуточной аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами **текущего контроля** знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются:

- устный опрос;
- тестовый контроль;
- реферат;
- доклад;
- подготовка презентации;
- коллоквиум;
- контрольная работа.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студент может быть допущен к промежуточной аттестации при условии выполнения всех контрольных мероприятий.

### **Перечень оценочных средств для текущего и промежуточного контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос	Форма контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями.	Набор вопросов
Тест	Форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Система стандартизированных заданий по дисциплине, направленных на выявление степени сформированности когнитивного компонента компетенции	Примеры тестовых заданий
Реферат	Продукт самостоятельной работы студента. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме в письменном виде.	Темы рефератов и требования к их структуре и содержанию
Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление	Темы рефератов и требования к их



	по результатам анализа научных и других источников, решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может сопровождаться презентацией.	структуре и содержанию
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по модулям дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Требования к выполнению контрольной работы
Экзамен	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Набор экзаменационных вопросов

### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ:** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Уровень включает задания следующего типа: устный опрос, тестовый контроль, реферат, коллоквиум, контрольная работа.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

Уровень включает задания следующего типа: устный опрос, тестовый контроль, доклад, коллоквиум, контрольная работа.

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Уровень включает задания следующего типа: устный опрос, тестовый контроль, доклад с презентацией, коллоквиум, контрольная работа.

### **Тестовые задания входного рейтинга**

#### **1. Ядро атома состоит из:**

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

#### **2. К числу нуклонов можно отнести:**

- а) протоны и нейтроны;
- б) протоны и позитроны;
- в) нейтрино и антинейтрино;
- г) кванты ядерного поля.

3. Электронных оболочек в атоме максимально может быть:

- а) 3;
- б) 12;
- в) 7;
- г) 15.

4. Среди нуклидов изобарами элемента являются:

- а)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_{Z+1}X$ ,  ${}^{A+1}_{Z-1}X$ ;
- б)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_{Z-1}X$ ,  ${}^{A+1}_{Z+1}X$ ;
- в)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_ZX$ ,  ${}^{A+1}_ZX$ ;
- г)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^A_{Z-1}X$ ,  ${}^A_{Z+1}X$ .

5. Массовое число изотопа равно сумме:

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

6. Атомный номер элемента равен сумме:

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

7. Альфа-излучение представляет собой:

- а) поток частиц, не имеющих заряда, обладающий высокой проникающей способностью;
- б) разновидность электромагнитного излучения, сходного по физическим характеристикам с рентгеновским;
- в) поток электронов (и позитронов) ядерного происхождения;
- г) поток ядер атомов гелия.

8. Постоянная распада ( $\lambda$ ) означает:

- а) время распада одного атома;
- б) вероятность распада ядер в единицу времени;
- в) число ядер, распавшихся в единицу времени;
- г) число распадов в единицу времени.

### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести оценку к традиционной следующим образом:

### **Процент правильных ответов и оценка (рейтинговые баллы)**

- 85 – 100% «отлично» (до 5);  
 71 – 84 % «хорошо» (до 4);  
 61 – 70 % «удовлетворительно» (до 3);  
 менее 61 % «неудовлетворительно» (до 2).

**Устный опрос** проводится на лабораторно-практических занятиях в виде собеседования преподавателя с обучающимся по вопросам текущего модуля. При затруднении в ответе или затрагивании интересных тем возможен переход в дискуссию с участием нескольких студентов.

### **Примерные вопросы для устного опроса.**

#### Модуль 1.

1. Теория строения вещества, процессы возбуждения, ионизации и излучения.
2. Понятие об изотопах, изомерах, изотонах и изобарах.
3. Характеристика радиоактивных излучений, взаимодействие их с веществом.
4. Ионизирующие излучения, их характеристика и единицы измерения.
5. Типы ядерных превращений.
6. Типы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
7. Закон радиоактивного распада (постоянная распада, период полураспада), практическое значение.
8. Радиоактивность, единицы активности, ионизирующие излучения и единицы их измерения.
9. Естественная и искусственная радиоактивность.
10. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений.
11. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
12. Абсолютный и расчетный способы измерения радиоактивности.
13. Индикатор универсальный МС-04-Б, техника работы.
14. Методика определения радиоактивной зараженности прибором ДП-5В.
15. Расчет мощности поглощенной дозы.
16. Техника работы с прибором ДП-12.

#### Модуль 2.

1. Радиоэкология, цели и задачи.
2. Источники ионизирующих излучений и радиоактивных загрязнений окружающей среды.
3. Характеристика атомных электростанций.
4. Пути утилизации отработанного ядерного топлива.
5. Поражающие факторы ядерного взрыва.
6. Формирование радиоактивного следа, локальные и глобальные выпадения.
7. Состав смеси продуктов ядерного взрыва, изменение активности и изотопного состава.
8. Характеристика зон радиоактивного заражения.
9. Краткая характеристика радиоактивных выпадений, вызванных аварией на черновыльской АЭС.

10. Аварии на Чернобыльской АЭС и в Уиндскейле в сравнительном аспекте.
11. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
12. Поступление РВ с воздухом в организм. Процессы, происходящие при этом.
13. Основные агротехнические и агрохимические приемы, позволяющие снизить воздействие радионуклидов на организм сельскохозяйственных животных.
14. Пути использования кормовых угодий и кормов, загрязненных РН.
15. Пути поступления радионуклидов в продукты питания.
16. Профилактика поражений животных РВ.
17. Методы защиты животных от РВ в животноводческих помещениях.
18. Режим кормления и содержания животных при радиоактивном загрязнении окружающей среды.
19. Способы групповой защиты животных от радиационного поражения.
20. Действие продуктов ядерного взрыва на растения.
21. Радиоактивное загрязнение с/х растений при некорневом поступлении.
22. Схема миграции радионуклидов по биологическим цепям.
23. Особенности перемещения радионуклидов по пищевым цепочкам гидробионтов.
24. Метаболизм радионуклидов в организме с/х животных.
25. Классификация радионуклидов по степени радиационной опасности.
26. Токсичность радионуклидов, факторы, определяющие степень их биологического действия.
27. Классификация радионуклидов по их тропности к тканям и органам.
28. Токсикология молодых продуктов деления.
29. Токсикология I131.
30. Токсикология Cs137.
31. Токсикология Sr90.
32. Загрязнение продукции в ближайший и отдаленный периоды после выпадения радиоактивных продуктов ядерного деления.
33. Основные принципы ведения сельского хозяйства на территориях, загрязненных радиоактивными веществами.

### Модуль 3.

1. Механизм биологического действия ионизирующих излучений на организм сельскохозяйственных животных.
2. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений.
3. Теория прямого и опосредованного действия ионизирующих излучений на организм животных.
4. Радиолиз воды и растворенных в ней веществ, роль этого явления в реализации лучевого процесса.
5. Радиочувствительность и радиопоражаемость сельскохозяйственных животных, факторы их определяющие.
6. Показатель радиопоражаемости, индивидуальная устойчивость организма к действию ионизирующей радиации.
7. Действие ионизирующих излучений на животную и растительную клетку.

8. Краткая характеристика острой лучевой болезни у животных при общем равномерном облучении.
9. Степени и периоды протекания острой лучевой болезни у животных.
10. Острая и хроническая лучевая болезнь.
11. Экологические аспекты хронической лучевой болезни.
12. Лучевые поражения кожи.
13. Лучевые ожоги, причины, особенности течения, лечения и профилактики.
14. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
15. Последствия сочетанного радиационного воздействия.
16. Особенности лучевой болезни разных видов животных.
17. Доза внешнего облучения в сутки для различных видов животных, вызывающая 100% гибель.
18. Влияние ионизирующих излучений на зародыш, эмбрион, плод и течение беременности.
19. Влияние ионизирующих излучений на отдельные органы и системы.
20. Влияние ионизирующей радиации на иммунологическую реактивность животных.
21. Влияние ионизирующей радиации на систему крови и органы кроветворения.
22. Генетическое действие ионизирующих излучений.
23. Диагностическая ценность лабораторных исследований крови при лучевой болезни.
24. Основы радиационной безопасности.
25. Нормы радиационной безопасности, область их применения.
26. Категории облучаемых лиц, группы критических органов, основные дозовые пределы облучения и допустимые уровни.
27. Отдаленные последствия действия радиации.
28. Индивидуальная дозиметрия, роль и значение для персонала.
29. Отбор проб сельскохозяйственной продукции.
30. Правила отбора проб растениеводческой продукции.
31. Основные принципы организации радиационного контроля в животноводстве.
32. Убой пораженных радионуклидами животных на мясо, ветеринарно-санитарная экспертиза получаемой при этом продукции.
33. Методы определения загрязнения радиоактивными веществами объектов ветеринарного надзора.
34. Экспрессные методы определения объемной и удельной загрязненности продуктов растениеводства и животноводства.
35. Методы прижизненного обнаружения радионуклидов в организме животных, на чём они основаны.
36. Хозяйственное использование животных, подвергшихся облучению.
37. Теории, объясняющие фармакохимическое действие радиопротекторов.
38. Фармакохимические средства защиты организма от действия радиации.
39. Радиационные технологии в животноводстве.
40. Пути использования ионизирующей радиации в народном хозяйстве.
41. Радиационные технологии в растениеводстве и животноводстве.

42. Использование ионизирующих излучений в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.

### **Критерии оценки:**

- от 4,5 до 5 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
- от 3,5 до 4,4 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;
- от 2,6 до 3,4 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
- до 2,5 баллов и/или «неудовлетворительно»: присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя;
- 0 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине.

**Тестовые задания** используются для текущей проверки знаний студентов на лабораторно-практических занятиях и коллоквиуме.

### **Примерные тестовые задания**

Модуль 1.

1. Ядро атома состоит из:

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

2. К числу нуклонов можно отнести:

- а) протоны и нейтроны;
- б) протоны и позитроны;
- в) нейтрино и антинейтрино;
- г) кванты ядерного поля.

3. Электронных оболочек в атоме максимально может быть:

- а) 3;
- б) 12;

- в) 7;
- г) 15.

4. Экранировка это:

- а) сила отталкивания электронов друг от друга;
- б) способ защиты животных от ионизирующей радиации;
- в) процесс вырывания электрона за пределы атома;
- г) тип упругого взаимодействия корпускулярных излучений.

5. Дефект массы это:

- а) величина, характеризующая недостаточность ядерного материала для начала цепной реакции;
- б) величина, характеризующая прочность связи нуклонов;
- в) специфическая характеристика дейтронов (ядер атомов легких элементов);
- г) недостаток нуклонов одного типа.

6. Среди нуклидов изобарами элемента являются:

- а)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_{Z+1}X$ ,  ${}^{A+1}_{Z-1}X$ ;
- б)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_{Z-1}X$ ,  ${}^{A+1}_{Z+1}X$ ;
- в)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^{A-1}_ZX$ ,  ${}^{A+1}_ZX$ ;
- г)  ${}^A_ZX$ ,  ${}^A_{Z-1}X$ ,  ${}^A_{Z+1}X$ .

7. Массовое число изотопа равно сумме:

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

8. Атомный номер элемента равен сумме:

- а) протонов;
- б) нейтронов;
- в) протонов и нейтронов;
- г) протонов, нейтронов и электронов.

9. Понятие проникающая радиация включает в себя:

- а) все типы ионизирующих излучений;
- б) только корпускулярные;
- в) только электромагнитные;
- г) гамма-излучение и поток нейтронов.

10. Альфа-излучение представляет собой:

- а) поток частиц, не имеющих заряда, обладающий высокой проникающей способностью;
- б) разновидность электромагнитного излучения, сходного по физическим характеристикам с рентгеновским;
- в) поток электронов (и позитронов) ядерного происхождения;
- г) поток ядер атомов гелия.

11. Постоянная распада ( $\lambda$ ) означает:

- а) время распада одного атома;
- б) вероятность распада ядер в единицу времени;
- в) число ядер, распавшихся в единицу времени;
- г) число распадов в единицу времени.

12. Активность радиоактивного элемента выражают в следующих единицах:

- а) БЭР;
- б) Дж/см<sup>2</sup>;
- в) Бк и Ки;
- г) Кл/кг.

13. Если период полураспада <sup>90</sup>Sr – 29 лет, то через 58 лет число его атомов уменьшится:

- а) до нуля;
- б) в 2 раза;
- в) в 4 раза;
- г) в 8 раз.

14. Мощностью дозы называют:

- а) силу воздействия излучения на облучаемый объект;
- б) интегральную величину, характеризующую скорость накопления дозы;
- в) показатель удельной ионизации среды для каждого вида излучений;
- г) количество ядерных распадов, приходящихся на единицу времени.

15. Основными способами измерения радиоактивности являются:

- а) визуальный и тактильный;
- б) аппаратно-статистический;
- в) абсолютный, расчетный и относительный (сравнительный);
- г) фотоэлектроколориметрический.

Модуль 2.

1. Глобальные радиоактивные выпадения это:

- а) выпадения преимущественно из тропосферного резервуара;
- б) осаждение радиоактивных частиц в эпицентре ядерного взрыва;
- в) выпадения из стратосферного резервуара;
- г) ограниченные по площади выпадения радиоактивной пыли и шлака, обусловленные изменением метеорологических условий.

2. Укажите вариант ответа, содержащий только естественные радионуклиды:

- а) <sup>40</sup>K, <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs;
- б) <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, <sup>131</sup>I;
- в) <sup>238</sup>U, <sup>40</sup>K, <sup>232</sup>Th;
- г) <sup>239</sup>Pu, <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr.

3. Естественная радиоактивность растений определяется содержанием:

- а) <sup>40</sup>K;
- б) <sup>40</sup>K и <sup>137</sup>Cs;
- в) <sup>40</sup>K, <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs;
- г) <sup>40</sup>K, <sup>90</sup>Sr, <sup>131</sup>I и <sup>137</sup>Cs.

4. Авария на НПО «Маяк» в Челябинской области, приведшая к формированию ВУРСа произошла в:

- а) 1957 г;
- б) 1936 г;



- в) 1986 г;
- г) 1995 г.

5. Продолжительность локальных выпадений составляет:

- а) от 0,5 до 1 года;
- б) от 0,3 до 3 лет;
- в) от 1 до 5 часов;
- г) несколько суток.

6. Долгоживущие радионуклиды – загрязнители биосферы после испытания ядерного оружия - это:

- а)  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ ;
- б)  $^{14}\text{C}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$  и  $^{137}\text{Cs}$ ;
- в)  $^{40}\text{K}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ ;
- г)  $^{90}\text{Sr}$ , и  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238}\text{U}$ .

7. При поступлении в организм постоянным неизотопным носителем  $^{137}\text{Cs}$  является:

- а) стронций-90;
- б) калий;
- в) йод-131;
- г) кальций.

8. По токсичности для человека и животных радионуклиды подразделяют на:

- а) четыре группы;
- б) шесть групп;
- в) пять групп;
- г) три группы.

9. Главным путем поступления РВ в организм животных является:

- а) алиментарный;
- б) дыхательный;
- в) чрезкожный;
- г) парэнтеральный.

10. К радионуклидам, имеющим равномерный тип распределения, относят:

- а) Sr, Ba, I, At;
- б) Be, Pu, Th, Po;
- в) Cs, K, Na, H;
- г) Bi, As, U, Se.

11. Молодыми продуктами деления называются:

- а) радионуклиды, входящие в состав свежих выпадений;
- б) радионуклиды, образовавшиеся непосредственно в момент взрыва;
- в) радионуклиды, имеющие короткий период полураспада;
- г) радионуклиды, которые быстро элиминируются из организма.

12. По степени опасности ядерные отходы делят:

- а) 3 группы;
- б) 5 групп;
- в) 2 группы;

г) 6 групп.

13. Период «йодной опасности» составляет:

- а) 2 недели;
- б) 8 суток;
- в) 30 лет;
- г) 48 часов.

14. Какой уровень по международной шкале ядерных аварий и событий присвоен аварии на ЧАЭС?

- а) 6;
- б) 2;
- в) 7;
- г) 8.

15. Глобальный радиоактивный резервуар сформировался:

- а) в мезозойскую эру;
- б) на рубеже 50-х-60-х годов XX века;
- в) в конце XIX века;
- г) в последнее десятилетие.

Модуль 3.

1. Специфические рецепторы, воспринимающие ионизирующие излучения расположены:

- а) по всему организму;
- б) в критических органах;
- в) в коже;
- г) ионизирующая радиация является неадекватным для живых существ раздражителем, так как организм лишен специфических рецепторов и анализаторов.

2. Чувствительность клеток к радиации прямо пропорциональна их митотической активности и обратно пропорциональна степени их дифференцировки -

- а) метаболическая, ферментативная теория Лондона;
- б) правило Бергонье и Трибондо;
- в) теория прямого и опосредованного действия радиации;
- г) теория клеток мишеней.

3.  $\gamma \rightarrow \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  укажите следствие этого взаимодействия:

- а)  $\text{H}_2\text{O}^+ + \text{e}^-$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{O}^-$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+$ ;
- г)  $\text{H}_2\text{O} + \text{O}^-$ .

4. Разложение химических соединений под действием радиации называется:

- а) радиомутация;
- б) радиобиологический эффект;
- в) радиационный эффект;
- г) радиолиз.

5. Желудочно-кишечный тракт относят к:

- а) органам резистентным к действию радиации;
- б) органам умеренно чувствительным к действию радиации;
- в) целиком не подпадает ни под одну классификацию;
- г) органам чувствительным к радиации.

6. Явление радиационного гормезиса используют для:

- а) половой стерилизации насекомых;
- б) стимуляции физиологических функций и повышения продуктивных качеств;
- в) дезинсекции зерна;
- г) пастеризации и стерилизации продуктов.

7. При дозах облучения от 400 до 600 Р развивается:

- а) острая лучевая болезнь средней степени тяжести;
- б) тяжело протекающая хроническая лучевая болезнь;
- в) тяжелая степень острой лучевой болезни;
- г) крайне тяжелая степень острой лучевой болезни.

8. В развитии острого течения лучевой болезни выделяют:

- а) 4 периода;
- б) 3 периода;
- в) 5 периодов;
- г) зависит от индивидуальных особенностей организма.

9. Ведущее значение в патогенезе острой лучевой болезни отводится:

- а) поражению эпителиальных тканей;
- б) поражению органов системы выделения;
- в) первичному процессу физического взаимодействия излучений с биологическим субстратом;
- г) механизму опосредованного действия излучений с нарушением трофики органов и тканей.

10. Симптоматика острой лучевой болезни характеризуется:

- а) наличием большого количества патогномоничных признаков;
- б) отсутствием специфических признаков и обуславливается пострадавшей более всего системой органов, а также биологическими особенностями организма.
- в) скрытым бессимптомным течением;
- г) признаками преимущественного поражения головного мозга.

12. Лучевые ожоги характеризуются:

- а) цикличностью течения с наличием латентного периода;
- б) отсутствием выраженной закономерности в патогенезе;
- в) более коротким (чем у термических) течением;
- г) полной безболезненностью.

13. Для исследования на радионуклидную загрязненность отбор проб молока (за исключением особых случаев) проводят:

- а) ежеквартально;
- б) ежегодно;
- в) весной и осенью;
- г) подекадно.

14. Международная организация (под эгидой ООН), которая занимается вопросами защиты при работах, связанных с атомной энергетикой:

- а) МКРЗ
- б) ЮНЕСКО
- в) ВОЗ
- г) МАГАТЭ

15. Назовите документ, регламентирующий нормы радиационной безопасности в нашей стране:

- а) НРБ;
- б) СанПиН;
- в) СПОРО;
- г) ПДД.

#### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов и оценка (рейтинговые баллы)**

- 85 – 100% «отлично» (до 5);
- 71 – 84 % «хорошо» (до 4);
- 61 – 70 % «удовлетворительно» (до 3);
- менее 61 % «неудовлетворительно» (до 2).

**Коллоквиум** проводится на лабораторно-практических занятиях в письменно-устной форме по тестам и вопросам текущего модуля. При затруднении в устном ответе или затрагивании интересных тем возможен переход в дискуссию с участием нескольких студентов.

#### **Критерии оценки:**

- от 8,0 до 10 рейтинговых баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
- от 5,5 до 7,9 рейтинговых баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

- от 2,6 до 5,4 рейтинговых баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
- до 2,5 рейтинговых баллов: присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя;
- 0 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине.

### **Подготовка реферата (доклада, презентации)**

Подготовка реферата (доклада, презентации) подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца.

Требования к оформлению: Объем **реферата** может достигать 10-12 страниц машинописного или 12-15 страниц рукописного текста, оформленных 14 шрифтом, 1,5 интервалом на одной стороне листа писчей бумаги размером А4.

**Доклад** подразумевает подготовку реферата (по указанным требованиям) и публичное его освещение на аудиторном занятии, подходящем по теме доклада, который можно сопровождать **презентацией** (5-10 слайдов), иллюстрирующих доклад.

### **Примерные темы:**

1. Физические основы радиобиологии.
2. Явления изотопии, изомерии, изобарии и изотонии (сущность и значение).
3. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
4. Радиоактивность, единицы активности, ионизирующие излучения и единицы их измерения.
5. Характеристика радиоактивных излучений, взаимодействие их с веществом.
6. Типы ядерных превращений, пути использования ядерной энергии в мирных целях.
7. Естественная и искусственная радиоактивность, радиоактивные семейства.
8. Практическое значение закона радиоактивного распада.
9. Место и значение радиометрии и дозиметрии в структуре радиобиологии.

10. Источники ионизирующих излучений и радиоактивных загрязнений окружающей среды.
11. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
12. Методы защиты животных от РВ.
13. Профилактика поражений животных РВ.
14. Радиоактивное загрязнение растений.
15. Схема миграции радионуклидов по биологическим цепям.
16. Действие внешнего ионизирующего излучения на организм животных.
17. Радиочувствительность растений в зависимости от их биологических особенностей.
18. Характеристика атомных электростанций, пути утилизации радиоактивных отходов.
19. Характеристика радиоактивных выпадений, вызванных аварией на чернобыльской АЭС.
20. Формирование радиоактивного следа, локальные и глобальные выпадения.
21. Поражающие факторы ядерного взрыва. Зависимость степени заражения местности радиоактивными веществами от расстояния до эпицентра ядерного взрыва.
22. Основные приборы, используемые для регистрации ионизирующей радиации.
23. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений для биологических процессов.
24. Характеристика радиоактивного загрязнения местности при ядерном взрыве: выпадение и характер распределения радиоактивной пыли; состав продуктов ядерного взрыва. Изменение изотопного состава и дозы излучения с течением времени.
25. Загрязнение продукции в ближайший и отдаленный периоды после выпадения радиоактивных продуктов ядерного деления.
26. Основные принципы ведения сельского хозяйства на территориях, загрязненных радиоактивными веществами.
27. Показатели плотности и абсолютной ионизации среды, коэффициенты ОБЭ и ЛПЭ их практическое значение.
28. Радиолиз воды и растворенных в ней веществ, роль этого явления в реализации лучевого процесса.
29. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
30. Основы радиационной безопасности.
31. Поступление радионуклидов в растения в зависимости от их физико-химических свойств.
32. Пути поступления радионуклидов в продукты питания.
33. Группы радиотоксичности.
34. Метаболизм радионуклидов в организме животных.
35. Классификация радионуклидов по их тропности к тканям и органам, группы критических органов.
36. Токсикология молодых продуктов деления, факторы, определяющие степень их опасности для организма.

37. Радиочувствительность и радиопоражаемость сельскохозяйственных животных, факторы их определяющие.
38. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
39. Переход радионуклидов от матери к плоду, действие ионизирующей радиации на организм беременных животных.
40. Краткая характеристика острой лучевой болезни у животных при общем равномерном облучении.
41. Генетические изменения под действием ионизирующих излучений.
42. Видовые особенности течения лучевой болезни.
43. Принципы лечения животных при хронической лучевой болезни.
44. Лучевые ожоги, причины, особенности течения, лечения и профилактики.
45. Последствия сочетанного радиационного воздействия.
46. Основные принципы организации радиационного контроля в животноводстве.
47. Методы определения загрязнения радиоактивными веществами объектов ветеринарного надзора.
48. Убой пораженных радионуклидами животных на мясо, ветеринарно-санитарная экспертиза получаемой при этом продукции.
49. Радиационные технологии в животноводстве.
50. Использование ионизирующих излучений в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл за реферат, оформленный в соответствии с требованиями;
- до 2 баллов за доклад;
- до 3 баллов за сопровождение доклада презентацией.
- Итого: от 1 до 5 рейтинговых баллов за творческий рейтинг.

**Контрольная работа** проводится у студентов заочной формы обучения (приравнивается к итоговому тестированию студентов очной формы) в виде аудиторного тестирования по индивидуальным заданиям (по вариантам), включающим все разделы дисциплины.

**Критерии оценивания.**

Более 51% правильных ответов – зачтено;  
 менее 51 % правильных ответов – не зачтено.

К экзамену студент допускается в случае успешной сдачи контрольной работы.

**Промежуточная аттестация** обучающихся проводится в форме **итогового тестирования и экзамена.**

К итоговому тестированию допускаются студенты, набравшие 43 и более рейтинговых баллов за выполненные контрольные мероприятия.

**Итоговое тестирование** проводится по 30 тестовым заданиям всех разделов по вариантам в виде компьютерного или бумажного тестирования.

**Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Умножив полученное значение на 100%, можно привести оценку к традиционной следующим образом:

более 51% правильных ответов – зачтено;

менее 51 % правильных ответов – не зачтено.

К экзамену студент допускается в случае успешной сдачи итогового тестирования.

На **экзамене** студент в письменно-устной форме отвечает на вопросы экзаменационного билета.

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Радиобиология как наука, цель и задачи. Краткая история развития.
2. Основы элементарной ядерной физики. Теория строения вещества. Строение ядра атома. Дефект массы.
3. Электронные оболочки (энергетические уровни). Процессы возбуждения, ионизации и излучения. Виды ионизирующих излучений.
4. Понятие об изотопах, изомерах, изобарах и изотонах. Закон радиоактивного распада, его практическое применение
5. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Естественные радиоактивные семейства.
6. Типы ядерных превращений, краткая их характеристика. Правило смещения. Виды ионизирующих излучений.
7. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом. Энергетические характеристики. Радиационные и ионизационные потери.
8. Взаимодействие нейтронов с веществом. Наведенная радиоактивность.
9. Виды взаимодействия гамма-излучения с веществом. Закон ослабления гамма-излучения в веществе.
10. Активность радиоактивного элемента, единицы её измерения, удельная активность.
11. Дозиметрия и радиометрия, их место в радиобиологии.
12. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений, принципы, лежащие в их основе.
13. Доза излучения, её виды, единицы измерения; мощность дозы. Зависимость дозы излучения от активности радиоактивного элемента.
14. Методы измерения радиоактивности.
15. Классификация приборов, используемых в дозиметрической и радиометрической практике.
16. Классификация детекторов (датчиков).
17. ДП-5В, область применения и техника работы.
18. Индикатор бытовой универсальный МС-04Б, техника работы.
19. Плотность ионизации, коэффициенты ОБЭ, ЛПЭ. Зависимость ОБЭ от площади облучения.
20. Принцип расчета доз при инкорпорированном облучении.



21. Основы радиэкологии. Источники формирования радиационного фона Земли. Роль антропогенного фактора.
22. Глобальные и локальные выпадения радиоактивных осадков. Формирование следа радиоактивного облака.
23. Характеристика зон радиоактивного заражения местности.
24. Состав смеси продуктов ядерного взрыва, изменение изотопного состава.
25. Миграция радионуклидов по звеньям трофической цепи. Эффекты суммации и дискриминации.
26. Коэффициент первичного удержания и показатель полевых потерь, область их применения.
27. Аварии на НПО «Маяк» и озере «Карачай» в сравнительном аспекте.
28. Аварии на ЧАЭС и в Уиндскейле в сравнительном аспекте.
29. Поражающие факторы ядерного взрыва и аварий на АЭС в сравнительном аспекте.
30. Классификация ядерных отходов. Пути утилизации отработанного ядерного топлива.
31. Радиотоксикология: предмет и задачи. Классификация радионуклидов по степени токсичности.
32. Токсикология молодых продуктов деления.
33. Критические органы, принципы разделения на группы. Типы распределения радионуклидов в организме и механизмы их выведения.
34. Токсичность радионуклидов и факторы, определяющие степень их биологической опасности.
35. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Особенности накопления и перераспределения.
36. Радиочувствительность и радиопоражаемость. Влияние ионизирующих излучений на органы и ткани.
37. Прогноз загрязнения продукции. Коэффициенты накопления и перехода.
38. Особенности алиментарного и ингаляционного путей поступления радионуклидов в организм.
39. Радиоактивное загрязнение продукции в ближайший и отдаленный периоды после выпадения продуктов ядерного деления.
40. Характеристика основных агротехнических и агрохимических приёмов, позволяющих снизить содержание радионуклидов в продукции.
41. Организация ведения растениеводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.
42. Принципы ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды.
43. Действие ионизирующей радиации на животную и растительную клетку.
44. Основные принципы радиационной защиты. Механизмы действия радиопротекторов.
45. Основы радиационной безопасности, принципы гигиенического нормирования в РФ.
46. Правила отбора проб животноводческой продукции для проведения радиационной экспертизы экспрессными методами.
47. Острая лучевая болезнь крупного рогатого скота: клиническая картина, диагностика, лечение, патологоанатомические изменения.

48. Пути использования сельскохозяйственных угодий, загрязнённых радионуклидами.
49. Механизм биологического действия ионизирующих излучений. Теория прямого и опосредованного действия.
50. Правило Бергонье и Трибондо, его историческое значение.
51. Значение естественной радиоактивности и малых доз ионизирующих излучений для биологических процессов.
52. Радиолиз воды, роль этого явления в реализации лучевого процесса.
53. Метаболизм радионуклидов.
54. Метаболизм и токсикология стронция-90
55. Метаболизм и токсикология йода-131.
56. Метаболизм и токсикология цезия-137
57. Общая характеристика и классификация лучевых поражений в результате внешнего общего облучения в зависимости от вида излучения и условий воздействия.
58. Степени и периоды протекания острой лучевой болезни у животных, их характеристика.
59. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
60. Острая лучевая болезнь, причины возникновения и общая характеристика.
61. Хроническая лучевая болезнь: общая характеристика, симптоматика и лечение.
62. Острая лучевая болезнь свиней: клиническая картина, диагностика, лечение, патологоанатомические изменения.
63. Острая лучевая болезнь лошадей: клиническая картина, диагностика, лечение, патологоанатомические изменения.
64. Острая лучевая болезнь кур: клиническая картина, диагностика, лечение, патологоанатомические изменения.
65. Действие ионизирующей радиации на беременную самку и плод.
66. Действие ионизирующих излучений на гемопоэз и органы кроветворения.
67. Влияние излучений на резистентность организма.
68. Влияние ионизирующих излучений на нервную систему.
69. Фармакохимические средства защиты животных от ионизирующих излучений.
70. Действие ионизирующих излучений на органы чувств.
71. Особенности лучевых поражений при общем внешнем облучении.
72. Источники поступления радионуклидов в пищевые продукты. Способы защиты животных от радиоактивных веществ.
73. Способы защиты животных от внешнего облучения.
74. Международные организации по контролю радиационной обстановки.
75. Детерминированные и стохастические эффекты действия радиации.
76. Отдалённые последствия действия радиации.
77. Категории облучаемых лиц, нормы радиационной безопасности.
78. Основной радиобиологический парадокс. Общие принципы компенсации и репарации при лучевых поражениях.
79. Влияние ионизирующих излучений на эндокринную систему и половые железы.
80. Лечение острой лучевой болезни.

81. Влияние ионизирующих излучений на органы аппарата пищеварения.
82. Проявления лучевого поражения на клеточном уровне.
83. Общие принципы проведения радиационной экспертизы.
84. Правила отбора проб растениеводческой продукции для проведения радиохимического анализа.
85. Лучевые ожоги, причины, особенности проявления.
86. Особенности патологоанатомической картины при острой лучевой болезни.
87. Метод меченых атомов, принцип, область применения.
88. Радиобиологические технологии в медицине и биологии.
89. Радиобиологические технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.
90. Авторадиография, разновидности и область применения.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

Рейтинговые баллы на экзамене определяются на основании следующих критериев:

- от 23 до 30 баллов заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- от 16 до 22 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- от 8 до 15 баллов заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- до 7 баллов выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой

заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Шкала пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка. Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по

излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5

Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: устный опрос, тестирование.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, тестирование, результаты выполнения лабораторных и практических заданий.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

---

**Рабочая программа по дисциплине «Ветеринарная радиобиология»**

Методическое пособие для студентов по специальности

36.05.01 – Ветеринария

Составители: Роменская Н.В.

Подписано в печать      Уч.-изд.л.

Усл.печ.л.      Тираж \_\_\_\_\_ экз.      Заказ №

308503, п. Майский Белгородской области

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Типография Белгородского ГАУ

---

© Роменская Н.В.

© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018