

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А. В. \_\_\_\_\_

«16» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Радиационная экология»

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
направленность (профиль) Экология в АПК и промышленности

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. с. х. наук, доцент \_\_\_\_\_ **Р. Г. Стрельцова**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры селекции и защиты растений (протокол № 10 от 10.06.2023).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **В. Н. Гелюх**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от 13.06.2023).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А. К. Пивовар**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **И. А. Ладыш**

## **1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы.**

**Радиационная экология**-является дисциплиной, усвоение которой способствует пониманию значения оценки степени загрязнения радиоактивными веществами почвы, воды лесных насаждений, сельскохозяйственных угодий и продукции. Радиационная экология синтезирует данные многих наук биологического, агрономического, экологического и экономического цикла.

**Предметом дисциплины** являются законы экологии, физики, экологические факторы.

**Целью дисциплины** – является овладение теоретическими основами действия ионизирующих излучений на живые организмы, в том числе объекты сельскохозяйственного производства, формирование практического навыка по проведению радиологической экспертизы.

**Основные задачи** изучения дисциплины:

- подготовка специалиста-эколога, способного разработать мероприятия ведения сельского хозяйства и получение чистой продукции в условиях, связанных с радиоактивным загрязнением окружающей среды;

- изучение чувствительности животных, древесных и сельскохозяйственных растений, семян к ионизирующим излучениям, поиск их защиты от радиационного поражения;

- изучение регламентов радиометрической экспертизы лесной, сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды.

- научить применять теоретические знания в целях освоения методов мониторинга состояния лесных, сельскохозяйственных угодий, охраны и защиты лесов, повышающие продуктивность и качество продукции.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Радиационная экология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.09) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Экология животных, растений и микроорганизмов»; «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки», «Почвоведение» и прохождении учебной ознакомительной практики.

Дисциплина читается в 3 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Антропогенное влияние на окружающую среду», «Методы экологических исследований».

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен оценить показатели компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	<b>ПК-3.1</b> Разрабатывает корректирующие мероприятия по результатам контроля экологического состояния компонентов агроэкосистемы и сельскохозяйственной продукции	<b>Знать:</b> фундаментальные разделы естественно-научного цикла в области радиобиологии. <b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа. <b>Владеть:</b> навыками применять теоретические знания в целях освоения методов мониторинга состояния лесных, сельскохозяйственных угодий, охраны и защиты лесов, повышающие продуктивность и качество продукции.
		<b>ПК-3.2</b> Оценивает характер и степень последствий антропогенного воздействия на компоненты агроэкосистем в соответствии с нормативными правовыми актами	<b>Знать:</b> действие ионизирующих радиоактивных излучений на биологические объекты. <b>Уметь:</b> проводить радиометрическую экспертизу лесной, сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды. <b>Владеть:</b> навыками оценивать дозовые нагрузки по внешнему и внутреннему облучению лесных и сельскохозяйственных объектов.

**3.Объём дисциплины и виды учебной работы**

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	2/73	2/72
Аудиторная работа:	24	24	8
Лекции	10	10	2
Практические занятия	14	14	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	48	48	64
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии</b>	2	2	-	10
	Тема 1. Предмет, задачи и объекты радиационной экологии. Связь дисциплины с другими науками. Радиационная обстановка в РФ и в регионах Донбасса. Районы с природными радиоэкологичными аномалиями.			-	
	Тема 2. Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений Типы и виды ионизирующих излучений и их свойства.			-	
	<b>Раздел 2 Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b>	2,5	2	-	10
	Тема 3. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.			-	
	<b>Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах.</b>	3,5	2	-	20
	Тема 4. Особенности ведение лесного и сельского хозяйства в условиях загрязнения территории радиоактивными веществами.			-	
	Тема 5. Снижение поступления и накопления радиоактивных веществ в с/х продукцию. Противолучевая биологическая защита и радиосенсибилизация			-	
	<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.</b>	2	2	-	8
	Тема 6. Способы дезактивации лесной, растениеводческой и животноводческой продукции.			-	
	<b>Всего</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>48</b>
заочная форма обучения					
	<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии</b>	0,5	1	-	10
	Тема 1. Предмет, задачи и объекты радиационной экологии. Связь дисциплины с другими науками. Радиационная обстановка в РФ и в регионах Донбасса. Районы с природными радиоэкологичными аномалиями			-	
	Тема 2. Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений Типы и виды ионизирующих излучений и их свойства.			-	
	<b>Раздел 2 Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b>	0,5	1	-	20
	Тема 3. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.			-	
	<b>Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах.</b>	0,75	3	-	30
	Тема 4. Особенности ведение лесного и сельского хозяйства в условиях загрязнения территории радиоактивными веществами.			-	
	Тема 5. Снижение поступления и накопления радиоактивных веществ в с/х продукцию. Противолучевая биологическая защита и радиосенсибилизация			-	
	<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.</b>	0,25	1	-	4
	Тема 6. Способы дезактивации лесной, растениеводческой и животноводческой продукции.			-	
	<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>64</b>

## **4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.**

### **Раздел 1. Физические основы радиобиологии.**

Введение в радиобиологию.

Предмет, задачи и объекты радиационной экологии. Радиационная обстановка в РФ и в регионах Донбасса. Районы с природными радиоэкологическими аномалиями.

Физические основы радиобиологии.

Типы и виды ионизирующих излучений и их свойства. Основные методы и способы выявления и регистрации ионизирующего излучения. Классификация и назначение радиометрических и дозиметрических приборов.

### **Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.**

Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Атомная энергетика. Ядерные взрывы, аварийные ситуации на предприятиях атомной энергетики. Испытание ядерного оружия. Профессиональное облучение.

Биологическое действие ионизирующих излучений. Биологические эффекты ионизирующих излучений

Физические и химические основы взаимодействия ионизирующих излучений с веществами и структурами живой клетки. Передача энергии ионизирующих излучений атомам и молекулам веществ.

Радиочувствительность организмов

Радиочувствительность и радиоустойчивость растений, животных, бактерий. Причины широкой вариативности радиочувствительности организмов.

### **Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах.**

Биологические эффекты ионизирующих излучений.

Соматические и генетические радиобиологические эффекты. Мутагенное действие ионизирующих излучений. Отдаленные последствия радиационного поражения.

Особенности накопления радионуклидов в продовольственной части растений.

Миграция радионуклидов в окружающей среде. Радиоэкологическое нормирование и сертификация лесной и сельскохозяйственной продукции. Содержание и задачи радиоэкологической экспертизы и мониторинга.

Особенности ведения лесного и сельского хозяйства в условиях загрязнения территории радиоактивными веществами.

Радиоэкологическая обстановка в мире, РФ и регионах Донбасса. Экологическая оценка источников радионуклидного загрязнения.

Снижение поступления и накопления радиоактивных веществ в с/х продукцию.

Приемы снижения поступления радиоактивных веществ в растения.

Противолучевая биологическая защита и радиосенсибилизация

Задачи противолучевой биологической защиты живых организмов. Классификация радиозащитных веществ и механизмы их действия. Радиопротекторы, радиоблокираторы и радиодекорпораторы.

### **Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.**

Способы дезактивации лесной, растениеводческой и животноводческой продукции.

Использование ионизирующих излучений и изотопов в сельском хозяйстве

Радиостимуляционный метод. Радиационное ингибирование. Определение качества семян культурных растений методами радиационного старения. Радиопастеризация. Радиационное обезвреживание навоза и навозных стоков. Борьба с насекомыми-вредителями радиационными методами. Радиационная селекция. Радиохимические процессы, используемые в АПК. Применение метода радиоактивных индикаторов в АПК.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Физические основы радиобиологии.		2	0,5
1.	Тема лекционного занятия 1. Введение в радиационную экологию.	1	0,25
2.	Тема лекционного занятия 2. Физические основы радиобиологии.	1	0,25
Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.		2,5	0,5
3.	Тема лекционного занятия 3. Радиоактивное загрязнение территорий. Естественные и искусственные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.	1	0,25
4.	Тема лекционного занятия 4. Биологическое действие ионизирующих излучений. Биологические эффекты ионизирующих излучений	1	0,25
5.	Тема лекционного занятия 5. Радиочувствительность организмов	0,5	
Раздел 3 Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязнённых радиоактивными веществами почвах.		3,5	0,75
6.	Тема лекционного занятия 6. Биологические эффекты ионизирующих излучений.	0,5	
7.	Тема лекционного занятия 7. Особенности накопления радионуклидов в продовольственной части растений.	1	0,25
8.	Тема лекционного занятия 8. Снижение поступления и накопления радиоактивных веществ в с/х продукцию.	1	0,25
9.	Тема лекционного занятия 9. Противолучевая биологическая защита и радиосенсибилизация. Приемы снижения радиоактивности в объектах окружающей среды (радиопротекторы, радиоблокираторы, радиодекорпораторы).	1	0,25
Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.		2	0,25
10.	Тема лекционного занятия 10. Способы дезактивации лесной, растениеводческой и животноводческой продукции.	1	0,25
11.	Тема лекционного занятия 11. Использование ионизирующих излучений и изотопов в сельском хозяйстве	1	
	Всего	10	2

#### 4.4 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Физические основы радиобиологии.		2	1
1.	Тема занятия 1. Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами.	2	1
Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.		2	1
2.	Тема занятия 2. Отбор и подготовка для радиометрического контроля проб воды, растений, почвы, овощей, корне- и клубнеплодов, продуктов питания животного и растительного происхождения	2	1
Раздел 3 Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязнённых радиоактивными веществами почвах		8	3
3.	Тема занятия 3. Измерение удельной и объемной активности бета- и альфа излучающих радионуклидов на радиометре РКС-08П.	1	0,5
4.	Тема занятия 4. Измерение удельной и объемной активности бета-излучающих радионуклидов на радиометре Бета.	1	0,5
5.	Тема занятия 5. Метод экспрессного определения объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов в лесной продукции с помощью радиометров СРП-68-01 и СРП-88Н.	2	0,5
6.	Тема занятия 6. Задачи и методы дозиметрического контроля. Задачи и методы дозиметрического контроля. Классификация и общие принципы устройства дозиметров ИД-11, ДП-22В, ДН-04, КИД-1, КИД-2.	1	0,5
7.	Тема занятия 7. Оперативный радиометрический и дозиметрический контроль с помощью радиометра РКС-20.03 «Припять», дозиметра ДРГ-05М, рентгенметра ДП-5А.	2	1
8.	Тема занятия 8. Дозиметрический контроль с помощью дозиметра Белла.	1	
Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.		2	1
9.	Тема лекционного занятия 9. Дезактивация сельскохозяйственной продукции.	2	1
	Всего	14	6

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.



#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии</b>			10	10
1.	Проблемы радиоактивных загрязнений сельскохозяйственных угодий, лесных насаждений в РФ и в регионах Донбасса	Сельскохозяйственная радиология [электронный ресурс] / Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. — Москва: Лань, 2011.— Рекомендовано УМО высших учебных заведений РФ по агрономическому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». — ISBN 978-5-8114-1123-8.  <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=665">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=665</a>	10	10
<b>Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b>			10	20
2..	Основные источники радиоактивного загрязнения природной среды	Стрельцова Р.Г., Ковалевский Н.А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по предмету «Радиационная экология и радиозэкология» для студентов факультета пищевых технологий по направлению «Экология окружающей среды» (Раздел 1: Основы радиационной безопасности и противорадиационной защиты при работе	5	10

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
		с источниками ионизирующих излучений; Раздел 2: Методические пояснения к решению ситуационных задач по прогнозированию возможного радионуклидного загрязнения)/ Р.Г.Стрельцова ,Н.А.Ковалевский.- Луганск: ЛНАУ,2009.-42 с.		
3.	Радиационные эффекты на организменном уровне	Александрович. Радиационная экология с основами радиационной гигиены : учебно- методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Д. А. Саврасов ; Воронежский государственный аграрный университет.— Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет,2016.-51с.— Библиогр.:с.50.— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121882.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121882.pdf</a>	5	10
<b>Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах</b>			20	30
4.	Агрохимические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции	Лысенко, Н. П.Радиационная экология / Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. — Москва : Лань, 2017 .— Допущено УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специально-сти) «Ветеринария» (квалификация (степень) «специалист») и направлению подготовки (специальности) «Зоотехния» (квалификация (степень) «бакалавр» и «магистр») .— ISBN 978-5- 8114-1330-0 <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90856">https://e.lanbook.com/book/90856</a> >.	5	8
5.	Поступление радионуклидов из почвы в растения. Радиоблокираторы.	Тепляков, Б. И. Сельскохозяйственная радиология [электронный ресурс] :/Тепляков Б.И. — Москва: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет),2013. — <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524</a> >	5	8
6.	Выведение радионуклидов из организма человека		2	5
7.	Факторы, влияющие на миграцию радиоактивных веществ в биосфере.	Тепляков, Б. И. Сельскохозяйственная радиология [электронный ресурс]	4	5

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
		:/Тепляков Б.И. — Москва: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет),2013. — <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524</a> >		
8.	Радиоактивное загрязнение территорий РФ и регионов Донбасса.	Стрельцова Р.Г.,Ковалевский Н.А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по предмету «Радиационная экология и радиоэкология» для студентов факультета пищевых технологий по направлению «Экология окружающей среды» (Раздел 1:Основы радиационной безопасности и противорадиационной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений ;Раздел 2: Методические пояснения к решению ситуационных задач по прогнозированию возможного радионуклидного загрязнения)/Р.Г.Стрельцова ,Н.А.Ковалевский.-Луганск: ЛНАУ,2009.-42 с.	4	4
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.</b>			8	4
9.	Использование ионизирующих излучений в народном хозяйстве.		5	2
10.	Использование ионизирующих излучений в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов.	Туников, Геннадий Михайлович. Сельскохозяйственная радиоэкология. /Туников Г.М. — б. г. — 147с. — <URL: <a href="http://rucont.ru/efd/48580?urlId=Kg9zTLmIZCHRD6MC1bj4xtvID45eGUN8IIC6+K+9aK3CvsQFH9kYrAUVCOOGq2dAfjnatZ0VA4LWzdcSM XpLJA==">http://rucont.ru/efd/48580?urlId=Kg9zTLmIZCHRD6MC1bj4xtvID45eGUN8IIC6+K+9aK3CvsQFH9kYrAUVCOOGq2dAfjnatZ0VA4LWzdcSM XpLJA==</a> >	5	2
<b>Всего</b>			48	64

**4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.**  
Не предусмотрены.

#### **4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1.	Лекция	Применение радиоактивных источников в АПК	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Аварии на предприятиях атомной энергетики.	Интерактивная лекция	2

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Фокин, А. Д. Сельскохозяйственная радиология [электронный ресурс] / Фокин А.Д., Лурье А.А., Торшин С.П. — Москва : Лань, 2011 -155с.— Рекомендовано УМО высших учебных заведений РФ по агрономическому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Агрохимия и агропочвоведение», «Агрономия», «Садоводство», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». — ISBN 978-5-8114-1123-8. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=665">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=665</a> (дата обращения: 20.03.2023).	электронный ресурс
2.	Лысенко, Н. П. Радиационная экология / Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В., Кусурова З.Г. — Москва : Лань, 2017.-302с.— Допущено УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специально-сти) «Ветеринария» (квалификация (степень) «специалист») и направлению подготовки (специальности) «Зоотехния» (квалификация (степень) «бакалавр» и «магистр») .— ISBN 978-5-8114-1330-0 .— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90856">https://e.lanbook.com/book/90856</a> (дата обращения: 20.03.2023).	электронный ресурс
3.	Тепляков, Б. И. Сельскохозяйственная радиология [электронный ресурс] :/Тепляков Б.И. — Москва: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет),2013.288 с.— URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44524</a> (дата обращения: 20.03.2023).	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Оробец, В. А. Радиоэкология : учеб. пособие для студентов вузов по спец. 110401.65 - Зоотехния и 111201.65 - Ветеринария [электронный ресурс] : / Оробец В.А., Рыбальченко О.А. — Москва : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2007 .315 с.— Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110401.65 - Зоотехния и 111201.65 - Ветеринария .— ISBN 978-5-9596-0403-5 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5726">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5726</a>
2.	Саврасов, Дмитрий Александрович. Радиационная экология с основами радиационной гигиены : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Д. А. Саврасов ; Воронежский государственный аграрный университет.— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет,2016.-51с.—Библиогр.:с.50.—

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
	<URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121882.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121882.pdf</a>
3.	Туников, Геннадий Михайлович. Сельскохозяйственная радиоэкология. / Туников Г.М.— б.г. — 147с. — <URL: <a href="http://rucont.ru/efd/48580?urlId=Kg9zTLmIZCHRD6MCIBj4xtvID45eGUN8IIC6+K+9aK3CvsQFH9kYrAUVCOOGq2dAfjnatZ0VA4LWzdcSM XpLJA==">http://rucont.ru/efd/48580?urlId=Kg9zTLmIZCHRD6MCIBj4xtvID45eGUN8IIC6+K+9aK3CvsQFH9kYrAUVCOOGq2dAfjnatZ0VA4LWzdcSM XpLJA==</a>
4.	Воробьева, Валентина Васильевна. Введение в радиоэкологию [электронный ресурс] / Воробьева.— Москва : Издательская групп-па "Логос" : Университетская книга, 2009 .— 360 с. — ISBN 978-5-98704-084-1 .— <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=468317">http://znanium.com/go.php?id=468317</a> >

### 6.1.3. Периодические издания:

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Стрельцова Р.Г., Гелюх В.Н. «Радиационная экология» Программированный контроль знаний студентов агрономического факультета по направлению «Агрономия» (комплекты тестовых заданий по соответствующим разделам дисциплины)/ Р.Г. Стрельцова, В.Н. Гелюх. -Луганск:ЛНАУ, 2004.-25 с.
2.	Стрельцова Р.Г.,Ковалевский Н.А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по предмету «Радиационная экология и радиоэкология» для студентов факультета пищевых технологий по направлению «Экология окружающей среды» (Раздел 1:Основы радиационной безопасности и противорадиационной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений ;Раздел 2: Методические пояснения к решению ситуационных задач по прогнозированию возможного радионуклидного загрязнения)/Р.Г.Стрельцова ,Н.А.Ковалевский.-Луганск: ЛНАУ,2009.-42 с.
3.	Стрельцова Р.Г Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Радиационная экология »для студентов факультета пищевых технологий направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» ЧАСТЬ 1 Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами.Радиологическая экспертиза объектов окружающей среды/Стрельцова Р.Г.,Гелюх В.Н., Снопенко О.С., Садовой А.С., Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2022.- 40 с.
4.	Стрельцова Р.Г Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Радиационная экология »для студентов факультета пищевых технологий направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»ЧАСТЬ II Методы и приборы радиоэкологического мониторинга/Стрельцова Р.Г.,Гелюх В.Н., Снопенко О.С., Садовой А.С., Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2022.- 70 с.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> (дата обращения: 20.03.2023).
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm">http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm</a> (дата обращения: 20.03.2023).
3.	Министерство природных ресурсов и экологической безопасности. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://mprlnr.su/">https://mprlnr.su/</a> (дата обращения: 20.03.2023).

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2	Лекционные, практические занятия, самостоятельная работа	<a href="http://moodle.lnau.su">http://moodle.lnau.su</a>	+	+	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия. Не предусмотрены.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. Не предусмотрены.

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	А-301 – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, а также текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы	Столы – 12 шт., стулья – 28 шт., парты учебные – 6 шт., шкаф – 1 шт., персональные компьютеры – 12 шт. Комплекс мультимедийных лекционных курсов.
2	А-410 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, а также текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций и самостоятельной работы	Стол преподавательский – 2 шт., стол ученический – 16 шт., стул – 34 шт., доска – 1 шт., трибуна мини – 1 шт., шкаф – 2 шт., стенд – 4 шт., демонстрационные материалы
3	А-319 – специализированная учебная радиологическая лаборатория с комплектом инструктивно-методических материалов, радиометрических и дозиметрических приборов для проведения лабораторно-практических занятий, а также текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы	Приборы для проведения радиометрического контроля (РКС-08П, БЕТА, СРП-88Н, СРП-68-01, РКС-20.03 «Припять»)). Приборы для проведения дозиметрического контроля (ИД-11, ИФК, ИЛК, Белла, СРП-88Н, ДРГ-05М, РКС-20.03 «Припять», ДКС-04 «Стриж», КИД-1, ДП-22 В ).
5	А-413 – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной работы	Столы лабораторные – 4 шт., стул – 8 шт., шкаф сушильный – 1 шт., весы лабораторные – 1 шт., демонстрационные материалы
6	А-414 – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	КСЛ: весы ВЛКТ-160 – 1 шт., люминоскоп – 1 шт., влагомер ВЛК-01 – 1 шт., диафоноскоп – 1 шт., щуп клверный – 1 шт., эл. плитка – 1 шт., лупа зерновая – 1 шт., весы Т-500 – 1 шт., весы торсионные – 1 шт., влагомер зерна ВЗИ-К – 1 шт., дистиллятор – 1 шт., микроскоп МБР-1 – 1 шт., микроскоп МБС-1 – 1 шт., прибор ил-3 рефрактометр – 1 шт., трость агронома – 1 шт.

## **8. Междисциплинарные связи**

### **Протокол**

#### **согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности**

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования.
Почвоведение	Кафедра почвоведения и агрохимии	Согласовано
Оценка воздействия на окружающую среду, Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки, Экология животных, растений и микроорганизмов, Сельскохозяйственная экология, Безопасность сельскохозяйственной продукции	Кафедра экологии и природопользования	Согласовано

## Лист изменений рабочей программы

[illegible]



## Приложение 2

### Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**Приложение 3**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю) Радиационная экология

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ  
ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контро- лируемой компетен ции	Формулиров ка контролиру- емой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежу- точная аттеста- ция
<b>ПК-3</b>	Способен оценить показатели компонентов агроэкосисте- мы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяй- ственной продукции в зависимости от целей обследовани- я и характера источников негативного воздействия.	<b>ПК-3.1.</b> Разрабатывает корректирующие мероприятия по результатам контроля экологического состояния компонентов агроэкосистемы и сельскохозяй- ственной продукции	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> фундаментальные разделы естественно- научного цикла в области радиобиологии.	Раздел 1. Физические основы радиобиологии. Раздел 2 Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинуты й уровень)	<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа.	Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственн ой продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> применять теоретические знания в целях освоения методов мониторинга состояния лесных, сельскохозяйственн ых угодий, охраны и защиты лесов, повышающие продуктивность и качество продукции.	Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственн ой продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах. Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.	Практическ ие задания	Зачет
		<b>ПК-3.2.</b> Оценивает характер и степень последствий антропогенного воздействия на компоненты агроэкосистем в соответствии с нормативными правовыми актами	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> действие ионизирующих радиоактивных излучений на биологические объекты.	Раздел 1. Физические основы радиобиологии.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинуты й уровень)	<b>Уметь:</b> проводить радиометрическую экспертизу лесной, сельскохозяйственн ой продукции и объектов окружающей среды.	Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды. Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственн ой продукции на загрязненных	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контро-	Формулировка	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
					радиоактивными веществами почвах.		
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навыки:</b> оценивать дозовые нагрузки по внешнему и внутреннему облучению лесных и сельскохозяйственных объектов	Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах.	Практическое задание	Зачет

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала	«Не зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				дисциплины.	
4.2	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий В тесте выполнено менее 60% заданий	«Зачтено» «Не зачтено»

### **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ПК-3. Способен оценить показатели компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия.**

**ПК-3.1. Разрабатывает корректирующие мероприятия по результатам контроля экологического состояния компонентов агроэкосистемы и сельскохозяйственной продукции.**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы радиационной экологии в профессиональной деятельности.**

**Тестовые задания закрытого типа.**

**1. Назовите наиболее эффективное средство дезактивации урожая подсолнечника, загрязненного радиоактивными веществами (выберите один вариант ответа):**

- а) соскабливание
- б) переработка в масло
- в) смывания водой
- г) выпаривание
- е) обработка щелочными растворами (сода)

**2. Открытие явления радиоактивности связано с именем ученого (выберите один вариант ответа):**

- а) А .Бекерель
- б) В. Рентген
- в) М. Кюри
- г) В. Грубе
- д) И. Курчатов

**3. Назовите наиболее эффективный агрохимический метод на кислой почве, который уменьшает и блокирует поступление радионуклидов в растения (выберите один вариант ответа):**

- а) внесения азотных удобрений

- б) известкование
- в) внесение доломита
- г) минерализация
- д) обработка микроэлементами

**4. Назовите год открытия явления радиоактивности (выберите один вариант ответа):**

- а) 1945
- б) 1896
- в) 1900
- г) 1898
- д) 1930

**5. Назовите страну, где впервые построена АЭС (выберите один вариант ответа):**

- а) США
- б) Канада
- в) СССР
- г) Италия
- д) Франция

Ключи

1.	а
2.	б
3.	б
4.	г
5.	в

**6. Определите правильную последовательность действий измерения удельной активности средней пробы мяса на радиометре БЕТА.**

- а) показания прибора от фона
- б) показания прибора от пробы
- в) проверка прибора
- г) подготовка пробы к радиометрическому анализу (измельчить)

Ключи

6.	вагб
----	------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать основные положения и методы радиационной экологии в профессиональной деятельности.**

**Задания закрытого типа (вопросы для опроса):**

1. Что изучает радиационная экология?
2. Оценка допустимых воздействий внешнего и внутреннего облучения на организм человека проводится по уровню облучения всего тела и по состоянию критического органа, который в условиях неравномерного облучения организма причиняет наибольший существенный ущерб здоровью человека или его потомству. Укажите в порядке убывания радиочувствительности группы критических органов.
3. Дайте характеристику «закрытых» источников ионизирующих излучений (привести пример).
4. Дайте характеристику «открытых» источников ионизирующих излучений (привести пример).
5. Дайте определение радиочувствительности сельскохозяйственных культур.

## Ключи

1.	Радиационная экология изучает сосуществование биологических видов на загрязненной радиоактивными веществами территории.
2.	В порядке убывания радиочувствительности установлены три группы критических органов: I группа – все тело, гонады, красный костный мозг; II группа – мышцы, щитовидная железа, легкие, печень, селезенка, желудочно-кишечный тракт, хрусталик глаза и др.; III группа – костная ткань, кожный покров, кисти, предплечья, лодыжки и стопы.
3.	«Закрытым» называют любой источник ионизирующих излучений, устройство которого в условиях применения и хранения исключает загрязнение окружающей среды (сплавы, слитки, стержни, диски, рентгеновские аппараты и т.п.).
4.	«Открытым» называют источник излучения, при работе с которым или при его хранении возможно загрязнение окружающей среды (порошки, жидкости, газы, аэрозоли). Работа с «открытыми» источниками наиболее опасна, так как существует вероятность попадания их в организм человека.
5.	Радиочувствительность сельскохозяйственных культур это устойчивость к низким дозам излучений.




**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками идентификации и описания радиоактивного загрязнения окружающей среды, его оценки современными методами радиометрического и дозиметрического анализа.**

### Практические задания:

1. Для радиометрической экспертизы необходимо отобрать пробу воды из реки для отправки в радиологический отдел республиканской лаборатории ветеринарной медицины. Что нужно сделать в данном случае?

2. Укажите счетчик-преобразователь энергии ионизирующих излучений на радиометре РКС-08П.

3. Вам необходимо провести измерение радиационного фона. Какой из представленных измерительных приборов на рисунках 1, 2, 3 вы используете?

Рис 1.	
Рис.2.	
Рис.3	



4. Вам необходимо измерить удельную активность мяса на радиометре СРП-08П. Что нужно сделать в данном случае?

5. Необходимо провести измерения удельной активности проб фруктов и овощей на радиометре СРП-88Н без сосуда типа Маринелли (объемом 3 л). Что вы можете использовать?

#### Ключи

1.	Воду из рек, озер и прудов берут в местах водопоя животных. Как правило, берут две пробы: с поверхности и со дна (у берегов и посередине на глубине 0,5 м, а если глубина водоема превышает 2-3 м, то пробы воды берут также на глубине 0,5 м от дна). Воду с поверхности берут любой чистой посудой (банками, кружками). Для взятия воды с глубины водоема приспособливают стеклянную бутылку, ко дну которой привязывают груз, а к горлу и пробке – две бечевки достаточной глубины. Бутылку погружают в водоем и, когда она достигнет дна, пробку выдергивают при помощи привязанной бечевки, наполненную водой бутылку извлекают. Перед взятием пробы бутылку необходимо взболтать. Объем пробы должен быть не менее 1,0 л; тара для транспортировки- пластиковые бутылки; сопроводительный документ–этикетка наклеена на бутылку.
2.	Работа радиометра основана на преобразовании сцинтилляционным детектором энергии излучения нуклидов, содержащейся в исследуемой пробе, в световую энергию (сцинтилляции), с последующим преобразованием сцинтилляций фотоэлектронным умножителем (ФЭУ) в электрические сигналы и определением скорости счета сигналов в единицу времени.
3.	Рисунок 2 –дозиметр Белла, рисунок 3-универсальный прибор СРП-88 Н.
4.	Необходимо отобрать пробу массой 500-600 г из нежирных кусков мяса. При необходимости пробу измельчают, помещают в пакет, равномерно распределяют слой толщиной в 1 см и оборачивают этим пакетом детектор так, чтобы его торец был выше нижнего края пакета на 2 –3 см, свисающие кромки пакета прижимают к торцу детектора, закрепляют пакет на щупе тесьмой.
5.	Чисто вымытые, обрезанные овощи или фрукты необходимо накрошить ножом в количестве 0,7 – 1,0 кг. Засыпать в литровую банку 200 – 300 г нарезанного продукта и утрамбовать до $\frac{1}{4}$ высоты банки. Выставить щуп СРП –88 Н в банку по центру ее, заложить в банку оставшуюся часть продукта между щупом и стенкой банки и утрамбовать. Масса пробы фруктов, овощей, ягод, составляет 1,5 – 2, 0 кг

**ПК-3.2. Оценивает характер и степень последствий антропогенного воздействия на компоненты агроэкосистем в соответствии с нормативными правовыми актами**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: теоретические основы радиационной экологии в профессиональной деятельности.**

#### Тестовые задания закрытого типа.

**1. Назовите более эффективное средство дезактивации урожая сахарной свеклы, загрязненного радиоактивными веществами (выберите один вариант ответа):**

- а) очистка металлическими щетками
- б) выпаривание
- в) переработка на сахар
- г) смывание водой
- д) соскабливание

**2. Физическим радиосенсибилизатором является (выберите один вариант ответа):**

- а) метранидазол

- б) медь
- в) йодацетамид
- г) кислород (аноксия)
- д) оксид азота

**3. Естественную радиопротекторную особенность имеют сельскохозяйственные культуры** (выберите один вариант ответа):

- а) пшеница, рожь
- б) картофель
- в) морковь, яблоко
- г) горох, соя
- д) кукуруза, подсолнечник

**4. При попадании в почву радионуклиды биологически более доступны в физико-химической форме** (выберите один вариант ответа):

- а) водорастворимая
- б) обменная
- в) необменная
- г) крепко фиксированная
- д) твердая

**5. Назвать тип почв, способствующих поступлению радионуклидов в растения в больших количествах** (выберите один вариант ответа):

- а) щелочные
- б) нейтральные
- в) кислые
- г) слабокислые
- д) слабощелочной

Ключи

1..	В
2.	Г
3.	В
4.	а
5.	В

**6. Определите правильную последовательность действий измерения удельной радиоактивности средней пробы сыра на радиометре РКС -08 П.**

- а) показания прибора от фона
- б) проверка прибора от контрольного источника
- в) показания прибора от пробы
- г) подготовка пробы к радиометрическому анализу (измельчить)

Ключи

6.	багв
----	------

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать основные положения и методы радиационной экологии в профессиональной деятельности.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Назовите цель дезактивации рабочих помещений и оборудования в радиологических лабораториях.
2. Укажите назначение индивидуальных средств защиты (СИЗ) при работе с радиоактивными источниками, во время перемещения людей к укрытиям, нахождения их

в укрытиях и в ходе эвакуации при оповещении населения о радиационном опасном происшествии.

3. Назовите излучение, имеющее квантовое происхождение.
4. Назовите организацию ООН, которая контролирует вопросы воздействия радиоактивных излучений на человека.
5. Назовите естественные воды, отличающиеся большей концентрацией естественных радионуклидов.

#### Ключи

1.	Цель дезактивации в радиологических лабораториях – удаление радиоактивной пыли при обработке рабочих помещений и оборудования моющими и слабокислыми специальными растворами.
2.	Назначение индивидуальных средств защиты (СИЗ) при работе с радиоактивными источниками – максимально защитить организм человека от радиоактивного облучения (одежда из плотной ткани, шапки, платки, сапоги, перчатки, очки, многослойные ватно-марлевые повязки, противогазы, респираторы). СИЗ используют во время перемещения людей к укрытиям, нахождения их в укрытиях и в ходе эвакуации, с целью предотвращения (или снижения) поступления в организм ингаляционным путем аэрозольных радиоактивных загрязнений и снижения загрязнения наружных покровов тела. Однако нужно помнить, что эти средства не могут защитить от внешнего $\gamma$ -излучения. Применение СИЗ обязательно, как при защите населения в различных укрытиях, так и при эвакуации. Сигналом к их использованию служит оповещение населения о радиационном опасном происшествии.
3.	Гамма-излучение
4.	ВОЗ – организация ООН; Всемирная организация здоровья.
5.	Естественные воды, отличающиеся большей концентрацией естественных радионуклидов (радон) – Минеральные воды Кавказа.

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками идентификации и описания радиоактивного загрязнения окружающей среды, его оценки современными методами радиометрического и дозиметрического анализа.**

#### Практические задания:

1. Назовите измерительный прибор на рисунке 1, а также для чего он предназначен.

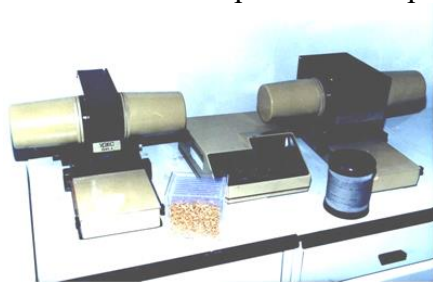


Рис 1

2. Необходимо отобрать представительную пробу воды из крана для радиометрической экспертизы, что нужно сделать в данном случае? Укажите массу пробы, тару и правила упаковки, сопроводительную документацию.
3. Укажите прибор для измерения радиационного фона в радиологической лаборатории, норму радиационного гамма-фона для регионов Донбасса.
4. Необходимо отобрать пробу травы с пастбищ или сенокосных угодий для отправки в радиологический отдел республиканской лаборатории ветеринарной медицины для радиометрической экспертизы, что нужно сделать в данном случае?

5. Назовите измерительный прибор на рисунке 2, для каких целей можно использовать прибор.



Рис.2

#### Ключи

1.	Радиометр РКС-08П предназначен для измерения удельной и объемной активности альфа-и бета-излучающих нуклидов в пробах природной среды и пищевых продуктах. Радиометр применяется для комплексного санитарно-гигиенического контроля объектов природной среды, а также технических жидкостей на радиохимических предприятиях и на АЭС.
2.	Перед началом отбора воды из крана водопроводную воду сливают в течение 5 – 10 мин. Воду берут в количестве 1,0 л в тщательно вымытые бутылки, банки, полиэтиленовые или металлические фляги (предварительно ополаскивают исследуемой водой) с пробками или крышками. Для понижения адсорбции радиоактивных веществ поверхностью стекла воду подкисляют, добавляя 1 мл концентрированной соляной кислоты на 1 л воды. Масса пробы 1 л, тара – пластиковая или стеклянная бутылки, сопроводительный документ- этикетка.
3.	Для измерения радиационного фона в радиологической лаборатории использовать радиометр-рентгенметр РКС-20.03 «Припять»; норма радиационного фона для регионов Донбасса до 25 мР/час.
4.	Пробы травы с пастбищ или сенокосных угодий отбираем непосредственно перед выпасом животных или скашиванием на корм на расстоянии не менее чем 50-100 м от ближайших строений и дорог. Обследуемую территорию условно разбиваем на равносторонние треугольники со стороной 100м. Травостой скашиваем на высоте 3-5см по периметру установленных треугольников (площадь точечной учетной площадки 1м <sup>2</sup> ) через каждые 50 м. Зеленую массу, доставленную на ферму для скармливания животным или приготовления силоса, сенажа берем не менее чем из 15-20 разных мест по 400-500 г. Отобранные пробы перемешиваем, раскладываем слоем 4-5 см и отбираем методом конверта представительную пробу массой 4-5 кг. Масса пробы – 2 кг, тара – полиэтиленовые пакеты. Сопроводительный документ – этикетка в двух экземплярах.
5.	Радиометр РКС –20.03 предназначен для контроля радиационной обстановки в местах проживания, пребывания и работы населения. С помощью радиометра можно измерять: а) величину внешнего гамма- фона; б) загрязнение радиоактивными веществами жилых и производственных помещений, зданий и сооружений, предметов быта, одежды, прилегающей территории, поверхности грунта, транспортных средств; в) содержание радиоактивных веществ в продуктах питания.

#### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

### Вопросы для зачета

1. Предмет и задачи радиационной экологии.
2. Основные этапы развития радиационной экологии и ее связь с другими науками.
3. Основные проблемы, достижения радиационной экологии и перспективы ее развития.
4. Теоретическое и практическое значение радиационной экологии.
5. Радиоактивность, строение атома, изотопы и радионуклиды.
6. Типы ионизирующих излучений и их характеристика (эффект ионизации и проникающая способность).
7. Действие излучений на живой организм. ЛПЭ и ОБЭ излучений.
8. Естественные (природные) источники ионизирующих излучений окружающей среды.
9. Космическое излучение.
10. Радон – естественный источник радиации.
11. Техногенные (искусственные) источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.
12. Ядерные взрывы и аварии на АЭС – дополнительный источник радиоактивного загрязнения окружающей среды.
13. Специфика радиоактивного загрязнения окружающей среды РФ и регионов Донбасса.
14. Классификация биологических эффектов ионизирующих излучений.
15. Радиационная стимуляция растений, животных и микроорганизмов.
16. Основные типы морфологических изменений органов растений и животных.
17. Признаки лучевой болезни растений.
18. Признаки лучевой болезни животных
19. Генетические радиобиологические эффекты ионизирующих излучений.
20. Типы мутаций, индуцируемых ионизирующими излучениями.
21. Радиочувствительность и радиоустойчивость организмов.
22. Радиочувствительность основных сельскохозяйственных культур. Факторы, определяющие реакцию растений на ионизирующие излучения.
23. Сравнительная радиочувствительность семян и вегетирующих растений.
24. Критические органы растений, животных и человека.
25. Сравнительная радиочувствительность биологических видов (растения, животные, бактерии и вирусы).
26. Включение радионуклидов в биологическую систему почва – растение.
27. Поведение радионуклидов в почвах в зависимости от агрохимических показателей почв.
28. Влияние гранулометрического и минералогического состава почвы на процессы сорбции радионуклидов.
29. Коэффициент накопления радионуклидов растениями, распределение их между надземной частью и корневой системой.
30. Некорневое (аэральное) поступление радиоактивных веществ в растения.
31. Значение погодных условий для некорневого поступления радиоактивных веществ в растения. Вторичное аэральное загрязнение растений.
32. Закономерности поступления радионуклидов в луговую растительность.
33. Миграция радионуклидов в лесных насаждениях.
34. Противолучевая биологическая защита. Физические радиозащитные радиопротекторы.
35. Определение радиосенсибилизации. Физические радиосенсибилизирующие факторы.
36. Классификация приемов, направленных на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения.
37. . Основные агротехнические приемы, уменьшающие поступление радиоактивных веществ из почвы в растения.
38. Агрохимические приемы предотвращения поступления радионуклидов из почвы в растения.

39. Роль минеральных и органических удобрений в уменьшении поступления радионуклидов из почвы в растения.
40. Основные принципы подбора культур в севообороте с целью уменьшения поступления радионуклидов в продукцию растениеводства.
41. Способность различных видов растений к накоплению цезия – 137 и стронция – 90.
42. Основные принципы управления режимом орошения с целью уменьшения поступления радионуклидов из почвы в растения.
43. Использование специальных химических веществ и соединений для предотвращения поступления радионуклидов из почвы в растения.
44. Пути снижения поступления и возможность выведения радионуклидов из организма млекопитающих.
45. Дезактивация продукции растениеводства и лесной продукции.
46. Радиационный мутагенез и получение новых сортов сельскохозяйственных растений.
47. Радиационные технологии сохранения сельскохозяйственной продукции.
48. Радиационные способы борьбы с насекомыми – вредителями сельскохозяйственных растений.
49. Радиоактивные индикаторы в агротехнических исследованиях.
50. Консервация и улучшение качества продукции животноводства с помощью радиации.
51. Радиационное обеззараживание навоза и навозных стоков.
52. Радиационная технология в кормопроизводстве.
53. Радиационная технология продления сроков хранения мяса и мясных продуктов.
54. Радиоактивные индикаторы в животноводстве и ветеринарии.
55. Дать информацию о радиационной обстановке в РФ и регионах Донбасса.
56. Миграция радионуклидов в окружающей среде после катастрофы на Чернобыльской АЭС.
57. Обосновать необходимость радиологической экспертизы объектов окружающей среды, теоретическое и практическое значение.
58. Задачи и методы радиометрического контроля. Радиометрические приборы: РКС-08П, СРП-88-01, «Бета», РКС-20-03 «Припять», их конструкция и назначение.
59. Задачи и методы дозиметрического контроля. Дозиметрические приборы: ИФК, ИЛК, КИД-1, КИД-2, ДКС-04 «Стриж», «Белла», ДРГ-05 М, ДП-5 ВБ, их конструкция и назначение.

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2). При решении заданий третьего этапа (высокий уровень) использовать калькулятор.

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

## **Промежуточная аттестация**

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).