

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 07.08.2025 10:22:28

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b#422

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

И.о. декана факультета пищевых технологий  
Соколенко Н.М. \_\_\_\_\_

«28» июня 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины «Радиационная экология»

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

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

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(с изменениями и дополнениями);
- 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(с изменениями и дополнениями).

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

канд. с. х. наук, доцент

доцент кафедры селекции и защиты растений \_\_\_\_\_ **Р. Г. Стрельцова**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры селекции и защиты растений (протокол № 11 от 25 мая 2024).

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

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от 20 июня 2024).

**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», «Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки», «Почвоведение» и прохождении учебной ознакомительной практики.

Дисциплина читается в 6 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Антропогенное влияние на окружающую среду», «Методы экологических исследований», «Оценка воздействия на окружающую среду».

**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	<p><b>ПК-3.1</b>  <b>Разрабатывает</b> корректирующие мероприятия по результатам контроля экологического состояния компонентов агроэкосистемы и сельскохозяйственной продукции</p>	<p><b>Знать:</b>            фундаментальные разделы естественно-научного цикла в области радиобиологии;  <b>уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа;  <b>иметь навыки:</b>            применять теоретические знания в целях освоения методов мониторинга состояния лесных, сельскохозяйственных угодий, охраны и защиты лесов, повышающие продуктивность и качество продукции.</p>
		<p><b>ПК-3.2</b> Оценивает характер и степень последствий антропогенного воздействия на компоненты агроэкосистем в соответствии с нормативными правовыми актами</p>	<p><b>Знать:</b> действие ионизирующих радиоактивных излучений на биологические объекты;  <b>уметь:</b> проводить радиометрическую экспертизу лесной, сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды;  <b>иметь навыки:</b>            оценивать дозовые нагрузки по внешнему и внутреннему облучению лесных и сельскохозяйственных объектов.</p>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	-
		6 семестр	6 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе:	2/72	2/72	2/72	-
Контактная работа, часов:	24	24	8	-
- лекции	10	10	2	-
- практические (семинарские) занятия	14	14	6	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	48	48	64	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт	-

### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
<b>Очная форма обучения</b>					
<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 радиоэкологическими 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 загрязнённых радиоактивными веществами почвах.</b>		3,5	2	-	20
Тема 4. Особенности ведения лесного и сельского		-	-	-	-

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	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>	10	14	-	48
<b>Заочная форма обучения</b>					
	<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>	2	6	-	64
<b>Очно-заочная форма обучения</b>					
	<b>Всего</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 вариабельности 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 ведение 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 и промышленности.**

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.

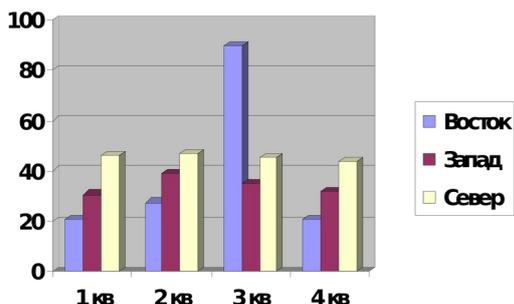
#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии.</b>		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	-
<b>Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b>		2,5	0,5	-
3.	Тема лекционного занятия 3. Радиоактивное загрязнение территорий. Естественные и искусственные источники радиоактивного	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		-
<b>Раздел 3 Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязнённых радиоактивными веществами почвах.</b>		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	-
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.</b>		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 и промышленности.	1	-	-
	Всего	10	2	-

#### 4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии.</b>		2	1	-
1.	Тема занятия 1. Техника радиационной безопасности при работе с радиоактивными веществами.	2	1	-
<b>Раздел 2. Источники радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b>		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	-
<b>Раздел 3 Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязненных радиоактивными веществами почвах</b>		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	-	-
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве и промышленности.</b>		2	1	-
9.	Тема лекционного занятия 9. Дезактивация сельскохозяйственной и лесной 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	очно-заочная
<b>Раздел 1. Физические основы радиобиологии</b>			10	10	-
1.	Проблемы радиоактивных загрязнений сельскохозяйственных угодий, лесных насаждений в РФ и в регионах Донбасса	Воробьева, В. В. Введение в радиозкологию : учебное пособие / В. В. Воробьева. - Москва: Университетская книга; Логос, 2020. - 360 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214508">https://znanium.com/catalog/product/1214508</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	10	10	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
<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 радиозоология» 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.	5	10	-
3.	Радиационные эффекты на организменном уровне	Мархоцкий, Я. Л. Радиационная и экологическая безопасность атомной энергетики /Я. Л. Мархоцкий. - Минск: Высшэйшая школа, 2009. - 112 с. - ISBN 978-985-06-1803-0. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/506760">https://znanium.ru/catalog/product/506760</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.	5	10	-
<b>Раздел 3. Выращивание экологически чистой сельскохозяйственной продукции на загрязнённых радиоактивными веществами почвах</b>			20	30	-
4.	Агрохимические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции	Югатова, Н. Ю. Радиобиология. Сборник практических работ: учебное пособие / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, Е. И. Трошин; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург: Издательство СПбГУВМ, 2021. - 238 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2157097">https://znanium.ru/catalog/product/2157097</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по	5	8	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
		подписке.			
5.	Поступление радионуклидов из почвы в растения. Радиоблокираторы.	Югатова, Н. Ю. Радиобиология. Сборник практических работ: учебное пособие / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, Е. И. Трошин; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург: Издательство СПбГУВМ, 2021. - 238 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2157097">https://znanium.ru/catalog/product/2157097</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	5	8	-
6.	Выведение радионуклидов из организма человека	Оронец, В.А. Радиозэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оронец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514575">https://znanium.com/catalog/product/514575</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	2	5	-
7.	Факторы, влияющие на миграцию радиоактивных веществ в биосфере.	Оронец, В.А. Радиозэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оронец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514575">https://znanium.com/catalog/product/514575</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	4	5	-
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 радиозэкология» для студентов факультета пищевых технологий по направлению «Экология окружающей среды» (Раздел 1: Основы радиационной безопасности и	4	4	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
		противорадиационной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений ;Раздел 2: Методические пояснения к решению ситуационных задач по прогнозированию возможного радионуклидного загрязнения)/П.Г.Стрельцова ,Н.А. Ковалевский.-Луганск: ЛНАУ,2009.-42 с.			
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.</b>			8	4	-
9.	Использование ионизирующих излучений в народном хозяйстве.	Оронец, В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оронец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514575">https://znanium.com/catalog/product/514575</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	5	2	-
10.	Использование ионизирующих излучений в защите сельскохозяйственных растений от вредных организмов.	<a href="#">Туников, Геннадий Михайлович.</a> 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>	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	Объем, 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 библи.
1.	Орбец, В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Орбец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514575">https://znanium.com/catalog/product/514575</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Воробьева, В. В. Введение в радиоэкологию : учебное пособие / В. В. Воробьева. - Москва: Университетская книга; Логос, 2020. - 360 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214508">https://znanium.com/catalog/product/1214508</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3.	Югатова, Н. Ю. Радиобиология. Сборник практических работ: учебное пособие / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, Е. И. Трошин; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург: Издательство СПбГУВМ, 2021. - 238 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2157097">https://znanium.ru/catalog/product/2157097</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Босак, В. Н. Радиационная безопасность в лесном хозяйстве: учеб. пособие / В. Н. Босак, Л. А. Веремейчик. - Минск: РИПО, 2018. - 277 с., [16] л. ил.: ил. ISBN 978-985-503-757-7. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1018796">https://znanium.ru/catalog/product/1018796</a> (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
2.	Мархоцкий, Я. Л. Радиационная и экологическая безопасность атомной энергетики / Я. Л. Мархоцкий. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. - 112 с. - ISBN 978-985-06-1803-

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
	0. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/506760">https://znanium.ru/catalog/product/506760</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
3.	Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения / Я. Л. Мархоцкий. - 2-е изд., стер. - Минск: Высшая школа, 2014. - 224 с. - ISBN 978-985-06-2428-4. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/509577">https://znanium.ru/catalog/product/509577</a> (дата обращения: 02.09.20259). – Режим доступа: по подписке.

### 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. «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	Стол – 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-88 Н, 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	Стол 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., диафаноскоп – 1 шт., щуп клеверный – 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

**Приложение 1****Лист изменений рабочей программы**

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой
1.	№ 2 от 02.09.24	14	6.1	




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 сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

Луганск, 2024

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения 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.	ПК-3.1. Разрабатывает корректирующие мероприятия по результатам контроля экологического состояния компонентов агроэкосистемы и сельскохозяйственной продукции	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> фундаментальные разделы естественно-научного цикла в области радиобиологии.	Раздел 1. Физические радиобиологические процессы Раздел 2. Источники радионуклидов в окружающей среде
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа.	Раздел 3. Влияние радиации на экологические процессы в сельском хозяйстве на загрязнение окружающей среды радионуклидами и химическими веществами
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> применять теоретические знания в целях освоения методов мониторинга состояния лесных, сельскохозяйственных угодий, охраны и защиты лесов, повышающие продуктивность и качество продукции.	Раздел 4. Радиационная экология в сельском хозяйстве Раздел 5. Радиационная экология в сельском хозяйстве
		ПК-3.2. 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 радиобиологические процессы
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> проводить радиометрическую экспертизу лесной, сельскохозяйственной продукции и объектов окружающей среды.	Раздел 2. Источники радионуклидов в окружающей среде Раздел 3. Влияние радиации на экологические процессы в сельском хозяйстве на загрязнение окружающей среды радионуклидами и химическими веществами
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навыки:</b> оценивать	Раздел 3. Влияние радиации на экологические процессы в сельском хозяйстве на загрязнение окружающей среды радионуклидами и химическими веществами

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Н
				дозовые нагрузки по внешнему и внутреннему облучению лесных и сельскохозяйственных объектов	экологическ сельскохозя на загрязне веществами

## 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)
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается	Практическое задание	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		выполнено в полном объеме.	
	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 и 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 дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в	Тестовые задания к	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	зачету	В тесте выполнено менее 60% заданий	«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. Беккерель
- 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 приспособляют 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 (ФЗУ) 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 измельчить 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-рентгенометр 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 (эффekt 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).