

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра экологии, растениеводства и защиты растений



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и молодеж-  
ной политике \_\_\_\_\_ М.А. Арсланова

«31» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЭКОЛОГИЯ

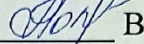
Направление подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность программы (профиль) – Геоинформационное обеспечение и цифровые технологии в агроэкосистемах

Квалификация – Бакалавр

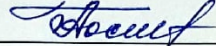
Лесниково  
2022

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент  В.В. Половникова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии и защиты растений «4» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Завкафедрой,

канд. с.-х. наук, доцент  А.А. Постовалов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «4» апреля 2019 г. (протокол № 8)

Председатель методической комиссии факультета,

канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование представлений, знаний и умений по действию радиоактивных загрязнений на биологические объекты и методам, применяемым в радиоэкологии.

В рамках освоения дисциплины «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучение биологического действия радиоактивных веществ, прямое, опосредованное и косвенное действие ионизирующих излучений на биологические объекты;
- оценивание возможных негативных последствий поступления радионуклидов в организмы и миграции по пищевым цепям;
- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- получить представление методов ведения сельского хозяйства на территории с повышенной радиоактивностью.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.О.36 «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Содержательно-методически и логически дисциплина «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» связана с другими дисциплинами данного блока: «Физика», «Химия», «Общая экология».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Химия», «Общая экология», формирующим следующую компетенцию ОПК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Сельскохозяйственная экология».

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения	Знать: природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные

<p>знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>стандартных задач в области сельского хозяйства</p>	<p>экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);          Уметь: пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);          Владеть: умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства).</p>
---	--	--

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	36	
в т.ч. лекции	12	
практические занятия (включая семинары)		
лабораторные занятия	24	
Самостоятельная работа	36	
в т.ч. курсовая работа (проект)		
расчетно-графическая работа		
контрольная работа		
Промежуточная аттестация зачет	5 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 ЗЕ	

## 4.2 Содержание дисциплины

Раздел/Тема	Вопрос	Количество часов								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>5 семестр</b>								
1 Основы физики атомного ядра и радиобиологии / 1 Введение в сельскохозяйственную радиозэкологию. Физические основы радиобиологии		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					ОПК-1
	1 Предмет и задачи радиозэкологии. Связь радиозэкологии с другими науками	+	+		+					
	2 Основные причины возникновения и развития сельскохозяйственной радиозэкологии	+	+		+					
	3 Дефект массы и энергия связи атомного ядра	+		+	+					
	4 Понятие о стабильных и радиоактивных изотопах	+		+	+					
	5 Виды радиоактивного распада, их характеристика	+	+	+	+					
	6 Основной закон радиоактивного распада	+	+		+					
Форма контроля		решение задач, контрольная работа								
2 Биологическое действие ионизирующих излучений / 2 Токсикология радиоактивных веществ		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 Предмет и задачи радиотоксикологии	+	+		+					
	2 Классификация радионуклидов по степени их токсичности	+		+	+					

	3 Радиотоксикологическая характеристика $^{131}\text{I}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{90}\text{Sr}$	+	+	+	+					
Форма контроля		тестирование								
2 Биологическое действие ионизирующих излучений / 3 Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>					ОПК-1
1 Прямое действие ионизирующих излучений на биологические объекты		+	+		+					
2 Косвенное действие ионизирующих излучений на биологические объекты		+	+		+					
3 Опосредованное действие ионизирующих излучений на биологические объекты		+	+		+					
Форма контроля		вопросы к зачету								
3 Источники, поведение и регистрация радионуклидов в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции / 4 Радиэкологическая обстановка в Уральском ФО, России и за рубежом		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					ОПК-1
1 Основные источники радионуклидного загрязнения		+		+	+					
2 Аварии на АЭС как источники радионуклидного загрязнения		+	+		+					
3 Аварии на заводах по переработке отработанного ядерного топлива		+	+		+					
4 Захоронения ядерных отходов как источников радионуклидного загрязнения		+	+		+					
Форма контроля		устный опрос								
3 Источники, поведение и регистрация радионуклидов в окружающей среде и сельскохозяйственной		<b>5</b>	<b>1</b>		<b>4</b>					ОПК-1
1 Поступление радионуклидов в организмы и миграция по пищевым цепям		+	+		+					

продукции / 5 Экология радионуклидных загрязнений.	2 Радиоэкологическое нормирование и сертификация сельскохозяйственной продукции	+	+		+					
Форма контроля		вопросы к зачету								
2 Источники, поведение и регистрация радионуклидов в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции / 6 Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений		<b>13</b>		<b>8</b>	<b>5</b>					ОПК-1
	1 Основные понятия дозиметрии и радиометрии	+		+	+					
	2 Формирование доз внешнего и внутреннего облучения	+		+	+					
	3 Радиометрические и дозиметрические показатели при радиологическом мониторинге сельскохозяйственных объектов	+		+						
	4 Ионизационные, сцинтилляционные, фотографические методы регистрации ионизирующих излучений	+		+						
	5 Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии	+		+						
Форма контроля		устный опрос								
3 Введение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения среды, использование радиоизотопов в науке и практике сельского хозяйства / 7 Ведение сельского		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					ОПК-1
	1 Зональность радиоактивного загрязнения местности	+	+		+					
	2 Принципы ведения конгрмер в сельском хозяйстве на разных этапах развития радиоэкологической обстановки	+	+		+					





## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1					решение задач	4	4
2	лекция-презентация	2					2
3	лекция-презентация	2					2
6					решение задачи	4	4
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							12 (33,3%)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Фокин А. Д. Сельскохозяйственная радиобиология [Текст]: учеб./ А. Д. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Торшин. -2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2011. - 416 с.: ил

б) перечень дополнительной литературы

2. Сельскохозяйственная радиоэкология [Текст] / ред.: Р. М. Алексахин, Н. А. Корнеев. - М.: Экология, 1991. -400 с.

3. Анненков Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии [Текст] / Б.Н. Анненков, Е.Н. Юдинцева. - М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

4. Воробьева В. В. Введение в радиоэкологию [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Воробьева. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. -

360 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. -  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/468317>

5. Оробец В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514575>

6. Симак С.В. Сельскохозяйственная радиобиология с основами радиоэкологии [Текст] / С. В. Симак, М. М. Серых, Л. Н. Самыкина. - Самара: СГСХА, 1998. - 267 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

7. Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания для проведения лабораторно-практических работ для студентов очной формы обучения по направлению подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи) - Курган, 2019. – 84 с.

8. Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины для студентов агрономического факультета очной формы обучения по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи) – Курган, 2019. – 10 с.

9. Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания для проведения лабораторно-практических работ для студентов заочной формы обучения по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи). – Курган, 2019. – 84 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Лаборатория изотопных методов анализа ФГБУ «ВИМС» - [u238.ru](http://u238.ru)
2. Лесная радиоэкология - [roslesrad.ru](http://roslesrad.ru)
3. Журнал «Радиационная биология. Радиоэкология» - <http://sciencejournals.ru/journal/radbio/>
4. Экофонд - <http://ecofond.kurganobl.ru/>
5. Атомная энергия 2.0 - <http://new.atomic-energy.ru/Radioecology>

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яндекс, Google.

Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN1 License No Level,  
Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level

Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 66320978ZZE1202. Номер лицензии 46484918. Дата выдачи: 05.02.2010 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 212, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория прикладной экологии, аудитория № 216, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Дозиметры РКСБ-104 РАДИАН; весы; весовой стол; периодическая таблица Менделеева; набор лабораторной посуды; раздаточный материал; плакаты.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, Intel Pentium 4 - 7 шт, Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт

## 8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

### 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к лабораторному занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: обучающиеся в соответствии с планом лабораторной работы изучают соответствующие источники.

В начале занятия проводится устный опрос по пройденной теме. Лабораторные работы предусматривают выполнение заданий по узловым и наиболее важным темам учебной программы. В ходе их проведения обучающийся под руководством преподавателя выполняет задания и закрепляет лекционный материал по изучаемой теме. Он учится работать с

растительным и фитопатогенным материалом, проводить описание растительных и фитопатогенных объектов; анализирует результаты проведённых опытов; приобретает навыки работы со специальным оборудованием, химической посудой.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий обучающийся получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания для проведения лабораторно-практических работ для студентов очной формы обучения по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи) - Курган, 2019. – 84 с.

Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания для проведения лабораторно-практических работ для студентов заочной формы обучения по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи). – Курган, 2019. – 84 с.

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачету непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и

структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» преподавателем разработаны следующие методические указания:

Половникова В.В. Основы сельскохозяйственной радиоэкологии: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины для студентов агрономического факультета очной формы обучения по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» / В.В. Половникова, М.Н. Ткаченко (на правах рукописи) – Курган, 2019. – 10 с.

**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины**

**«Основы сельскохозяйственной радиоэкологии»**

в составе ОПОП 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение на 20 -20  
учебный год  
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /В.В. Половникова/

Изменения утверждены на заседании кафедры « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(протокол № \_\_\_\_\_ )

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Постовалов



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Экологии и защиты растений

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАДИОЭКОЛОГИИ**

Направление подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность программы (профиль) – Агроэкология

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» основной образовательной программы 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» используются следующие виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация.

1.4 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» является зачет.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства		
		текущий контроль		промежуточная аттестация
		очная форма	заочная форма	
1 Введение в сельскохозяйственную радиоэкологию. Физические основы радиобиологии	ОПК-1	решение задач, контрольная работа		вопросы к зачету
2 Токсикология радиоактивных веществ	ОПК-1	тестирование		
3 Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты	ОПК-1	вопросы к зачету		
4 Радиоэкологическая обстановка в Уральском ФО, России и за рубежом	ОПК-1	устный опрос		
5 Экология радионуклидных загрязнений	ОПК-1	вопросы к зачету		
6 Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	ОПК-1	устный опрос		
7 Ведение сельского хозяйства в зонах повышенной радиоактивности	ОПК-1	коллоквиум		
8 Использование излучений в науке и практике сельского хозяйства	ОПК-1	вопросы к зачету		

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

(необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

#### **3.1 Оценочные средства для входного контроля**

Входной контроль по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» не проводится.

#### **3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

##### **3.2.1 УСТНЫЙ ОПРОС**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторных занятий с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### **Тема 4 Радиоэкологическая обстановка в Уральском ФО, России и за рубежом**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Естественные источники радионуклидного загрязнения.
- 2 Искусственные источники радионуклидного загрязнения.
- 3 Международная шкала ядерных событий.
- 4 Аварии на АЭС как источники радионуклидного загрязнения.
- 5 Аварии на заводах по переработке отработанного ядерного топлива.
- 6 Захоронения ядерных отходов как источников радионуклидного загрязнения.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

##### ***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

##### ***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

##### ***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

## **Тема 5 Экология радионуклидных загрязнений**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Поступление радионуклидов в организмы
2. Миграция радионуклидов по пищевым цепям
3. Радиоэкологическое нормирование сельскохозяйственной продукции
4. Радиоэкологическая сертификация сельскохозяйственной продукции

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

### ***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

### ***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

## **Тема 6 Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Что такое радиометрия?
2. Что такое дозиметрия?
3. Активность: определение, единица измерения.
4. Дайте определение дозы облучения.
5. Экспозиционная и поглощенная дозы: определение, единицы измерения.
6. Эквивалентная, эффективная эквивалентная и коллективная эффективная эквивалентная дозы: определение, единицы измерения.
7. Полная эффективная и полная ожидаемая коллективная эффективная дозы: определение, единицы измерения.
8. Приборы для измерения ионизирующих излучений.
9. Основные методы измерения радиоактивности.
10. Формирование доз внешнего и внутреннего облучения.
11. Радиометрические показатели при радиологическом мониторинге сельскохозяйственных объектов
12. Дозиметрические показатели при радиологическом мониторинге сельскохозяйственных объектов.
13. Ионизационные методы регистрации ионизирующих излучений.

14. Сцинтилляционные методы регистрации ионизирующих излучений.

15. Фотографические методы регистрации ионизирующих излучений.

16. Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### 3.2.2 ТЕСТИРОВАНИЕ

Текущий контроль по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиозэкологии» проводится в форме тестирования с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по конкретной теме. Тестирование проводится в письменной форме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Тестовые задания для проведения текущего контроля

#### Тема 2 Токсикология радиоактивных веществ

Перечень тестовых заданий (по вариантам)

##### *Вариант 1*

1 Токсикология – наука, изучающая:

- яды и законы их взаимодействия между собой
- взаимодействие ионизирующих излучений разной природы между собой
- действие ионизирующих излучений на биологические объекты
- яды и законы их взаимодействия с живым организмом

2 Пороговая доза – это:

- максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)
- максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.

3 По степени биологического действия к группе В относятся:

- радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)
- радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.

4 Скелетный (остеотропный)

- йод, астат, бром
- элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.

5 Радионуклид  $^{90}\text{Sr}$  аналогом:

- а) Fe
- б) Ca
- в) K
- г) I
- д) Mg

### Вариант 2

1 От чего зависит токсичность радионуклидов:

- а) скорости выведения
- б) активности
- в) температуры
- г) вида и энергии излучения
- д) периода полураспада
- е) %-го содержания данного радионуклида в продукции растениеводства
- ж) физико-химических свойств вещества
- з) типа распределения по органам и тканям
- и) энергии связи ядра

2 ПДК – это:

- а) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- б) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- в) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- г) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.
- д) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)

3 По степени биологического действия к группе Д относятся:

- а) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- б) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- в) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- г) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.
- д) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)

4 Тиреотропный

- а) йод, астат, бром
- б) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- в) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- г) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- д) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.

5 Радионуклид  $^{137}\text{Cs}$  является аналогом:

- а) Mg
- б) Fe
- в) K
- г) Ca
- д) I

### Вариант 3

1 Эндогенные яды – это вещества:

- а) образующиеся в самом организме
- б) которые поступают в организм из земной коры
- в) которые поступают в организм извне из окружающей среды
- г) образуются в другом организме

2 Сублетальная доза – это:

- а) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)
- б) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- в) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- г) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.
- д) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей

3 По степени биологического действия к группе Б относятся:

- а) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- б) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- в) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.
- г) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- д) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)

4 Равномерный

- а) йод, астат, бром
- б) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- в) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- г) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- д) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.

5 Радионуклид  $^{131}\text{I}$  является аналогом:

- а) Mg
- б) Fe
- в) K
- г) Ca
- д) I

### Вариант 4

1 От чего зависит токсичность радионуклидов:

- а) скорости выведения
- б) типа распределения по органам и тканям
- в) энергии связи ядра
- г) активности
- д) периода полураспада
- е) %-го содержания данного радионуклида в продукции растениеводства
- ж) вида и энергии излучения
- з) температуры



и) рациона питания

2 Смертельная доза – это:

- а) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)
- б) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- в) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- г) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- д) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.

3 По степени биологического действия к группе Г относятся:

- а) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- б) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- в) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- г) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.
- д) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)

4 Почечный

- а) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.
- б) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- в) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- г) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- д) йод, астат, бром

5 Радионуклид  $^{90}\text{Sr}$  является аналогом:

- а) Ca
- б) Fe
- в) K
- г) I
- д) Mg

### Вариант 5

1 Экзогенные яды – это вещества:

- а) образуются в другом организме
- б) которые поступают в организм извне из окружающей среды
- в) образующиеся в самом организме
- г) которые поступают в организм из земной коры

2 Среднесмертельная доза – это:

- а) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- б) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)
- в) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- г) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.
- д) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода

3 По степени биологического действия к группе А относятся:

- а) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- б) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.
- в) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- г) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)
- д) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$

4 Печеночный

- а) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- б) йод, астат, бром
- в) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- г) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- д) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.

5 Радионуклид  $^{131}\text{I}$  является аналогом:

- а) К
- б) Fe
- в) I
- г) Mg
- д) Ca

#### Вариант 6

1 Токсикология – наука, изучающая:

- а) яды и законы их взаимодействия между собой
- б) яды и законы их взаимодействия с живым организмом
- в) действие ионизирующих излучений на биологические объекты
- г) взаимодействие ионизирующих излучений разной природы между собой

2 Пороговая доза – это:

- а) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- б) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)
- в) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- г) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- д) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.

3 По степени биологического действия к группе В относятся:

- а) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- б) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- в) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- г) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)
- д) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.

#### 4 Скелетный (остеотропный)

- а) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.
- б) йод, астат, бром
- в) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.
- г) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.
- д) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.

#### 5 Радионуклид $^{90}\text{Sr}$ аналогом:

- а) Ca
- б) Fe
- в) K
- г) J
- д) Mg

#### Вариант 7

#### 1 От чего зависит токсичность радионуклидов:

- а) активности
- б) температуры
- в) вида и энергии излучения
- г) энергии связи ядра
- д) периода полураспада
- е) %-го содержания данного радионуклида в продукции растениеводства
- ж) физико-химических свойств вещества
- з) типа распределения по органам и тканям
- и) скорости выведения

#### 2 ПДК – это:

- а) максимальное количество вещества, поступающее в организм (для дозы) или находится в воздухе (для концентрации) и не вызывает летального исхода
- б) доза, вызывающая гибель 100% подопытных особей.
- в) количество вещества, которое вызывает гибель 50% подопытных особей
- г) минимальная доза, вызывающая патологическое изменение физиологии организма
- д) максимальное содержание токсиканта, не вызывающее прямого или косвенного негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека (включая отдаленные последствия)

#### 3 По степени биологического действия к группе Д относятся:

- а) радионуклиды с высокой радиотоксичностью. Сюда относятся изотопы:  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$
- б) радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. В группу входят следующие изотопы:  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{57}\text{Cr}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{129}\text{Te}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{200}\text{Tl}$  и др.
- в) радионуклиды со средней радиотоксичностью. В эту группу включены изотопы:  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{92}\text{Mo}$ ,  $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{196}\text{Au}$  и др.
- г) радионуклиды особо высокой токсичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы:  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{U}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  и др.
- д) эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода)

#### 4 Тиреотропный

- а) висмут, сурьма, мышьяк, уран, селен и др.
- б) йод, астат, бром

в) элементы первой основной группы периодической системы – водород, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, рутений, хлор, бром и др.

г) щелочноземельные элементы – бериллий, кальций, стронций, барий, радий, цирконий, иттрий, фтор и др.

д) лантан, церий, прометий, плутоний, торий, марганец и др.

5 Радионуклид  $^{137}\text{Cs}$  является аналогом:

а) Mg

б) Fe

в) K

г) Ca

д) J

#### Ключи к ответам

вариант	Номера вопросов				
	1	2	3	4	5
1	г	в	д	в	б
2	а, д, ж	д	д	а	в
3	а	в	г	б	д
4	а, б, д, ж	д	а	а	а
5	в	в	в	г	в
6	б	г	д	в	а
7	в, д, ж, з, и	д	д	б	в

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

Критерии оценки. Оценка:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85 % правильных ответов;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено от 66 до 85 % правильных ответов;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено от 51 до 65 % правильных ответов;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено менее 50 % правильных ответов.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### **3.2.3 КОЛЛОКВИУМ**

Текущий контроль по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» проводится в форме коллоквиума с целью контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Вопросы по теме: **Ведение сельского хозяйства в зонах повышенной радиоактивности**

Перечень вопросов для проведения коллоквиума:

- 1 Агропромышленная периодизация.
- 2 Зонирование территорий, подвергшихся загрязнению радионуклидами в результате ядерной аварии.
- 3 Факторы, определяющие степень и характер радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции.
- 4 Организация животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории.
- 5 Принципы ведения конгрмер в сельском хозяйстве на разных этапах развития радиоэкологической обстановки.
- 6 Методы снижения перехода радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.
- 7 Изменение режима и состава рациона кормления животных.
- 8 Кулинарная обработка и технологическая переработка растениеводческой продукции.
- 9 Кулинарная обработка и технологическая переработка продукции животноводства

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

Критерии оценки коллоквиумов:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если по результатам коллоквиума обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

### **3.2.4 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

Текущий контроль по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» проводится также в форме написания одной контрольной работы с целью проверки знаний студентов, усвоения ими учебного материала по отдельным темам дисциплины. Контрольная работа представляет собой ответы в письменной форме на предложенные преподавателем вопросы из теоретической части, а также решение задач по дисциплине.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1

#### **Контрольная работа**

##### **Тема 1 Физические основы радиоэкологии**

Перечень теоретических вопросов для написания контрольной работы:

1. Предмет и задачи радиобиологии.

2. Уровни организации биологических систем. Законы наследования и нивелирования изменений с повышением уровня организации.
3. Этапы развития радиобиологии.
4. Строение атома по Резерфорду-Бору.
5. Краткая и полная форма обозначения состава ядра.
6. Изотопы, изотоны, изобары, изомеры: определение и примеры.
7. Дефект массы. Энергия связи. Понятие энергетического эквивалента.
8. Естественная и искусственная радиоактивности. Радиоактивные семейства.
9. Постоянная радиоактивности распада. Средняя продолжительность жизни ядра.
10. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
11. Активность единицы измерения активность. Миллиграмм-эквивалент радия.
12. Характеристика  $\alpha$ -излучений.
13. Характеристика  $\beta$ -излучений.
14. Характеристика  $\gamma$ -излучений.
15. Характеристика нейтронного излучения. Виды нейтронов (в зависимости от энергии).
16. Основные характеристики радиоактивных частиц.
17. Задачи: дефект массы, энергия связи, ядерные превращения, распады.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

**Критерии оценки контрольной работы:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с предложенными практическими задачами, решает их

без помощи и подсказок преподавателя, с дополнительными вопросами, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при раскрытии теоретических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий, но при этом может допускать несущественные ошибки в определении понятий и категорий, решении практических задач, иметь грамматические и стилистические ошибки, неаккуратное оформление работы и др.;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий; неправильно решает практические задачи при условии написания теоретических вопросов; наличие грамматических и стилистических ошибок, неаккуратное оформление работы и др.;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет или не выполняет практические задачи, отказывается от написания контрольной работы.

Компетенции ОПК-1 считается сформированной, если по результатам контрольной работы обучающийся получил оценку «удовлетворительно» «хорошо» или «отлично».

### 3.2.5 ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ

Текущий контроль по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» проводится с целью оценки знаний и умения анализировать и решать типичные профессиональные задачи обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### **Тема 1 Введение в радиоэкологию. Физические основы радиобиологии**

Задачи для проведения текущего контроля

##### **Дефект массы и энергия связи**

- 1 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^3\text{He}$ .
- 2 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^6\text{Li}$ .
- 3 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^9\text{Be}$ .
- 4 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{10}\text{B}$ .
- 5 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{13}\text{C}$ .
- 6 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{14}\text{N}$ .
- 7 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{17}\text{O}$ .
- 8 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{19}\text{F}$ .
- 9 Определить дефект массы и энергию связи ядра  ${}^{20}\text{Ne}$ .



- 10 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{22}\text{Na}$ .
- 11 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{25}\text{Mg}$ .
- 12 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{27}\text{Al}$ .
- 13 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{28}\text{Si}$ .
- 14 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{32}\text{P}$ .
- 15 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{46}\text{Ca}$ .
- 16 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^3\text{H}$ .
- 17 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^7\text{Li}$ .
- 18 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{11}\text{B}$ .
- 19 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{12}\text{C}$ .
- 20 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{15}\text{N}$ .
- 21 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{16}\text{O}$ .
- 22 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{18}\text{O}$ .
- 23 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{21}\text{Ne}$ .
- 24 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{22}\text{N}$ .
- 25 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{24}\text{Mg}$ .
- 26 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^2\text{H}$ .
- 27 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{26}\text{Mg}$ .
- 28 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{28}\text{Si}$ .
- 29 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{31}\text{P}$ .
- 30 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{40}\text{Ca}$ .
- 31 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{29}\text{Si}$ .
- 32 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{30}\text{Si}$ .
- 33 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{32}\text{S}$ .
- 34 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{33}\text{S}$ .
- 35 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{34}\text{S}$ .
- 36 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{36}\text{S}$ .
- 37 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{35}\text{Cl}$ .
- 38 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{37}\text{Cl}$ .
- 39 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{36}\text{Ar}$ .
- 40 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{38}\text{Ar}$ .
- 41 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{40}\text{Ar}$ .
- 42 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{39}\text{K}$ .
- 43 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{40}\text{K}$ .
- 44 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{41}\text{K}$ .
- 45 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{40}\text{Ca}$ .
- 46 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{42}\text{Ca}$ .
- 47 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{43}\text{Ca}$ .
- 48 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{44}\text{Ca}$ .
- 49 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^{48}\text{Ca}$ .
- 50 Определить дефект массы и энергию связи ядра  $^1\text{H}$ .

### Ядерные превращения

- 1 Написать ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке бора  $^{11}\text{B}$   $\alpha$ -частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтрона.

- 2 При бомбардировке изотопа бора  $^{10}\text{B}$  нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается  $\alpha$ -частица. Написать реакцию
- 3 Элемент менделевий был получен при облучении эйнштейния  $^{253}\text{Es}$   $\alpha$ -частицами с выделением нейтрона. Написать реакцию.
- 4 Элемент курчатовий получили, облучая плутоний  $^{242}\text{Pu}$  ядрами неона  $^{22}\text{Ne}$ . Написать реакцию, если известно, что в результате образуется еще четыре нейтрона.
- 5 При облучении изотопа меди  $^{63}\text{Cu}$  протонами реакция может идти двумя путями: с выделением одного нейтрона; с выделением двух нейтронов; с выделением протона и нейтрона. Ядра каких элементов образуются в каждом случае?
- 6 Радиоактивный марганец  $^{54}\text{Mn}$  получают двумя путями. Первый путь состоит в облучении изотопа железа  $^{56}\text{Fe}$  дейтронами, второй – в облучении изотопа  $^{54}\text{Fe}$  нейтронами. Написать ядерные реакции.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

**Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно.

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: задача решена не правильно, или есть неточности в задаче;

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **3.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом.** Не предусмотрены.

**3.3.2 Контрольные работы/ расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом.** Не предусмотрены.

### 3.3.3 Устный опрос

Данный контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторных занятий с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения студентами:

#### **Тема 1 Введение в радиэкологию. Физические основы радиобиологии**

1. Предмет и задачи радиэкологии. Связь радиэкологии с другими науками
2. Основные причины возникновения и развития сельскохозяйственной радиэкологии
3. Дефект массы и энергия связи атомного ядра
4. Понятие о стабильных и радиоактивных изотопах
5. Виды радиоактивного распада, их характеристика
6. Основной закон радиоактивного распада

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

#### ***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

#### ***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

#### ***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

#### **Тема 2 Токсикология радиоактивных веществ**

1. Предмет и задачи радиотоксикологии
2. Классификация радионуклидов по степени их токсичности
3. Радиотоксикологическая характеристика  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

#### ***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

**Тема 3 Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты**

1 Прямое действие ионизирующих излучений на биологические объекты

2 Опосредованное действие ионизирующих излучений на биологические объекты

3 Косвенное действие ионизирующих излучений на биологические объекты

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

**Тема 4 Радиоэкологическая обстановка в Уральском ФО, России и за рубежом**

1. Основные источники радионуклидного загрязнения

2. Аварии на АЭС как источники радионуклидного загрязнения

3. Аварии на заводах по переработке отработанного ядерного топлива

4. Захоронения ядерных отходов как источников радионуклидного загрязнения

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

## **Тема 5 Экология радионуклидных загрязнений**

1. Поступление радионуклидов в организмы и миграция по пищевым цепям

2. Радиоэкологическое нормирование и сертификация сельскохозяйственной продукции

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

## **Тема 6 Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений**

1 Основные понятия дозиметрии и радиометрии

2 Формирование доз внешнего и внутреннего облучения

3 Радиометрические и дозиметрические показатели при радиологическом мониторинге сельскохозяйственных объектов

4 Ионизационные, сцинтилляционные, фотографические методы регистрации ионизирующих излучений

5 Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

**Тема 7 Ведение сельского хозяйства в зонах повышенной радиоактивности**

1 Зональность радиоактивного загрязнения местности

2 Принципы ведения контрмер в сельском хозяйстве на разных этапах развития радиоэкологической обстановки

3 Методы снижения перехода радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию

4 Технологические способы переработки загрязненной радионуклидами сельскохозяйственной продукции

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и

дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

## **Тема 8 Использование излучений в науке и практике сельского хозяйства**

1 Использование ионизирующих излучений в научных исследованиях

2 Использование биологического действия ионизирующих излучений в практике

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

### ***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

### ***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценки «зачтено».

### 3.4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам и темам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТА)

1. Предмет и задачи радиоэкологии.
2. Уровни организации биологических систем. Законы наследования и нивелирования изменений с повышением уровня организации.
3. Этапы развития радиобиологии.
4. Роль российских и зарубежных ученых в становлении радиобиологии.
5. Строение атома по Резерфорду-Бору. Краткая и полная форма обозначения состава ядра.
6. Изотопы, изотоны, изобары, изомеры: определение и примеры.
7. Дефект массы, энергия связи. Понятие энергетического эквивалента.
8. Понятие о естественной и искусственной радиоактивности. Радиоактивные семейства.
9. Постоянная радиоактивности распада, средняя продолжительность жизни ядра, основной закон радиоактивного распада, период полураспада.
10. Характеристика альфа, бета, гамма излучений.
11. Характеристика нейтронного излучения. Виды нейтронов (в зависимости от энергии).
12. Активность, факторы, её определяющие. Определение активности радиоактивного препарата через промежуток времени  $t$ . Единицы измерения активности. Понятие об ионизационной постоянной радия.
13. Понятие радиометрии и дозиметрии. Экспозиционная и поглощенная дозы: определение, единицы измерения.
14. Эквивалентная, эффективная эквивалентная, коллективная и полная эффективные эквивалентные дозы, полная коллективная эффективная



эквивалентная доза: определение, необходимость применения, единицы измерения.

15. Методы регистрации ионизирующих излучений.
16. Радиометрическая и дозиметрическая аппаратура.
17. Группы дозиметрической аппаратуры. Использование аппаратуры каждой группы.
18. Предмет и задачи радиотоксикологии.
19. Факторы, определяющие токсичность радионуклидов.
20. Токсикологическая характеристика  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ .
21. Поступление радиоактивных веществ в организм сельскохозяйственных животных. Коэффициент накопления/дискриминации. Кратность накопления.
22. Всасывание радионуклидов в желудочно-кишечном тракте. Коэффициент всасывания.
23. Распределение и метаболизм радиоактивных веществ в организме.
24. Выведение радионуклидов из организма. Периоды полувыведения.
25. Поступление радиоактивных веществ в организм растений.
26. Влияние биологических особенностей растений на накопление ими радиоактивных веществ.
27. Теории прямого действия ионизирующих излучений на биологические объекты. Правило Бергонье-Трибондо, его применение, исключения из правил.
28. Опосредованное действие ионизирующих излучений на биологические объекты. Понятие и стадии стресса, возможные последствия.
29. Косвенное действие ионизирующих излучений. Кислородный эффект.
30. Ядерный топливный цикл. Крупнейшие предприятия ЯТЦ в России.
31. Отработанное ядерное топливо.
32. Радиоактивные отходы. Понятие, классификация. Захоронение радиоактивных отходов.
33. Международная шкала ядерных событий.
34. Радиационные аварии на АЭС.
35. Радиационные аварии на объектах военного назначения.
36. Основные источники поступления радионуклидов в окружающую среду.
37. Ионизационные, сцинтилляционные и фотографические методы регистрации ионизирующих излучений.
38. Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии.
39. Факторы, определяющие степень и характер радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции.
40. Зоны радиоактивного загрязнения местности при аварии на ядерном объекте. Классификация мероприятий по ведению сельского хозяйства в этих зонах.
41. Агропромышленная периодизация.

42. Принципы ведения контрмер в сельском хозяйстве на разных этапах развития радиоэкологической обстановки.

43. Организационно-хозяйственные мероприятия по ведению сельского хозяйства на радиационно-загрязненной территории.

44. Агротехнические мероприятия по ведению сельского хозяйства на радиационно-загрязненной территории.

45. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории.

46. Методы снижения перехода радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.

47. Кулинарная обработка и технологическая переработка растениеводческой продукции.

48. Кулинарная обработка и технологическая переработка продукции животноводства.

49. Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора и внешней среды.

50. Использование ионизирующего излучения в медицине.

51. Использование ионизирующего излучения в сельском хозяйстве и промышленности.

52. Использование ионизирующего излучения для решения научных проблем.

53. Провести прогнозную оценку дозовых нагрузок, получаемых за счет употребления продуктов питания, загрязненных радионуклидами.

54. Задачи на расчет дефекта массы, энергии связи.

55. Уравнения радиоактивных превращений.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

**Знать:**

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

**Уметь:**

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

**Владеть (навыки):**

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция сформирована / не сформирована».

## 4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>«Зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Знает природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции. Умеет пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы. Владеет умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
Не зачтено	<p>«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p> <p>Не знает природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции. Не умеет пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы. Не владеет умениями по оценке воздействия радиационных факторов</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

	(внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства.	
--	--	--

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих  
этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы сельскохозяйственной радиоэкологии» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 35.03.03 Агротехнология и агропочвоведение предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студентов. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Полнота ответа обучающегося определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

Обучающийся должен:

***Знать:***

- природные и искусственные источники радиации и состав излучений, основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла, нормы радиационной безопасности, пути снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

***Уметь:***

- пользоваться средствами дозиметрического контроля, знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы (ОПК-1);

***Владеть (навыки):***

- умениями по оценке воздействия радиационных факторов (внешних и внутренних) на организм человека и окружающую природную среду, в том числе, в условиях чрезвычайных ситуаций, методиками радиометрии и дозиметрии, методиками прогнозирования и нормирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства (ОПК-1).



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(КГУ)**

**ПРИКАЗ**

19.09.2023

№

02.01-249/02-Л

Курган

О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в Лесниковском филиале

В соответствии с приказом «О создании филиалов федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» и о внесении изменений в устав федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» от 22.12.2022 № 1292 и Положения о бально-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся, утвержденного решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КГУ» от 01.07.2023 г. (Протокол №8)

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

Для реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры очной и очно-заочной формам обучения в Лесниковском филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» внедрить реализацию бально-рейтинговой системы для контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся филиала с 01.09.2023.

Первый проректор

Т.Р. Змызгова

# Лист согласования

Внутренний документ "О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в (№ 02.01-249/02-П от 19.09.2023)"  
Ответственный: Есембекова Алия Ураловна

Дата начала: 19.09.2023 11:55 Дата окончания: 19.09.2023 13:22

Согласовано

Должность	ФИО	Виза	Комментарии	Дата
Документовед	Нохрина Ольга Владимировна	Согласовано		19.09.2023 11:57
Начальник управления	Григоренко Ирина Владимировна	Согласовано		19.09.2023 13:22