


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
агрономии, агрохимии и экологии  
  
Пичугин А.П.  
« 27 » июня 2023 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.40 Сельскохозяйственная радиология

Направление подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) – Агрохимическая оценка и рациональ-  
ное использование почв

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии  
Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик рабочей программы:  
кандидат с.-х. наук, доцент Бондарчук О.В.



Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 702, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 10 от 13.06.2023 г.


**Заведующий кафедрой агрохимии,  
почвоведения и агроэкологии**



**Гасанова Е.С.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 22.06.2023 г.).

**Председатель методической комиссии**



**Лукин А.Л.**

**Рецензент рабочей программы** начальник отдела мониторинга плодородия почв ФГБУ ГЦАС «Воронежский Мишуков С.В.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

Радиология является комплексной наукой об ионизирующих излучениях. Опираясь на данные ядерной физики о сущности, свойствах, источниках этих излучений и методах их измерения, радиология изучает действие радиации на организмы, распространение и перемещение радиоактивных веществ в биосфере, разрабатывает меры защиты и безопасности как при работе с источниками ионизирующих излучений, так и в чрезвычайных обстоятельствах. На основе знания общих закономерностей миграции радионуклидов в биосфере сельскохозяйственная радиология исследует поведение их в организме культурных растений и домашних животных, а, разрабатывая некоторые вопросы радиэкологии, предлагает и совершенствует правила, а также методы радиационной экспертизы объектов сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственная радиология изучает возможности и пути прикладного применения энергии ядра в смежных областях сельскохозяйственной науки и производства, пищевой промышленности и т.д.

Интенсивное развитие атомной энергетики в различных отраслях народного хозяйства привело к рассеиванию искусственных радионуклидов в биосфере, в том числе в сфере агропромышленного производства, и ускорению темпов передвижения естественных радионуклидов с последующим включением их в цепи миграции в системе: радиоактивные выпадения – почва – растения – животные – человек. В результате миграции в биосфере возникает необходимость организации специальных мероприятий по ведению сельскохозяйственного производства, направленных на ограничение поступления радиоактивных веществ в продукты растениеводства и животноводства.

### **1.1. Цель дисциплины**

Формирование представлений, знаний и навыков по воздействию радиоактивных загрязнений и излучений на биологические объекты, овладение методами, применяемыми в сельскохозяйственной радиэкологии.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Изучение биологических основ сельскохозяйственной радиэкологии, экологии радионуклидных загрязнений, методов сельскохозяйственной радиэкологии

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предмет сельскохозяйственной радиологии – радиоактивное загрязнение и радиоизлучения, их возникновение, распространение и влияние на объекты.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Данный курс относится к базовой части дисциплин учебного плана, обязательной для изучения обучающимися.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» является важным дополнением к курсам «Сельскохозяйственная экология», «Агрохимия», «Агрочвоведение».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;	<b><u>Обучающийся должен знать:</u></b>	
		ИД2 опк-2	Знает нормативно- правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства
		ИД3 опк-2	Знает нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности и природоохранные требования при производстве продукции растениеводства
		<b><u>Обучающийся должен уметь:</u></b>	
		ИД5 опк-2	Умеет работать с нормативно-правовыми документами, регламентирующими различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства
ПК-2	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	<b><u>Обучающийся должен знать:</u></b>	
		ИД4 ПК-2	Выделять паспортизуемые и элементарные участки на основе структуры внутрихозяйственного землеустройства и материалов предыдущих обследований сельскохозяйственной организации
		<b><u>Обучающийся должен уметь:</u></b>	
		ИД5 ПК-2	Определять частоту отбора объединенных проб (размеры элементарных участков) в зависимости от пестроты почвенного покрова и характера использования земельного участка
		<b><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u></b>	
ПК-2		ИД6 ПК-2	Выделять паспортизуемые и элементарные участки на основе структуры внутрихозяйственного землеустройства и материалов предыдущих обследований сельскохозяйственной организации
		ИД7 ПК-2	Наносить сетку элементарных участков на картографическую основу
ПК-5	Готов составить схемы се-	<b><u>Обучающийся должен знать:</u></b>	

вооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур	ИДЗЗ <sub>ПК-5</sub>	Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме
	<b>Обучающийся должен уметь:</b>	
	ИДЗЗ <sub>ПК-5</sub>	Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме
	<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>	
	ИДЗЗ <sub>ПК-5</sub>	Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр						Всего
	5						
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144						4 / 144
Общая контактная работа, ч	56,15						56,15
Общая самостоятельная работа, ч	87,85						87,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	56,00						56,00
лекции	28	-	-	-	-	-	28,00
лабораторные-всего	28	-	-	-	-	-	28,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-	
практические-всего	-	-	-	-	-	-	
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-	-	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	79,00						79,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15						0,15
групповые консультации	-	-	-	-	-	-	
курсовой проект	-	-	-	-	-	-	
курсовая работа	-	-	-	-	-	-	
зачет	0,15	-	-	-	-	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-	
экзамен	-	-	-	-	-	-	

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85						8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-	-	
выполнение курсовой работы	-	-	-	-	-	-	
подготовка к зачету	8,85	-	-	-	-	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-	-	-	-	
подготовка к экзамену	-	-	-	-	-	-	
Форма промежуточной аттестации	зачет						зачет

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс						Всего
	4						
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144						4 / 144
Общая контактная работа, ч	12,15						12,15
Общая самостоятельная работа, ч	131,85						131,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00						12,00
лекции	4	-	-	-	-	-	4,00
лабораторные-всего	8	-	-	-	-	-	8,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-	
практические-всего	-	-	-	-	-	-	
в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-	-	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	123,00						123,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15						0,15
групповые консультации	-	-	-	-	-	-	
курсовой проект	-	-	-	-	-	-	
курсовая работа	-	-	-	-	-	-	
зачет	0,15	-	-	-	-	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-	
экзамен	-	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85						8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-	-	
выполнение курсовой работы	-	-	-	-	-	-	

подготовка к зачету	8,85	-	-	-	-	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-	-	-	-	
подготовка к экзамену	-	-	-	-	-	-	
Форма промежуточной аттестации	зачет						зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### *Раздел 1. Физические основы радиоактивности*

##### Подраздел 1.1. Введение в предмет сельскохозяйственной радиологии

Содержание и задачи курса «Сельскохозяйственная радиология». История развития. Современное состояние и развитие атомной энергетики. Объекты и методы исследования. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами. Удаление радиоактивных отходов. Перспективы использования изотопов и радиации в сельскохозяйственной науке и производстве.

##### Подраздел 1.2 Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений

Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные, естественные и искусственные изотопы. Типы радиоактивного распада. Виды излучения и их свойства электронное и позитронное, фотонное и нейтронное излучения. Основные эффекты при взаимодействии с веществом. Проникающая способность излучений разного вида. Закон поглощения излучений веществом и защита от излучений. Состав и свойства основных радионуклидов, образующихся при ядерных взрывах и авариях на ядерных производствах и атомных электростанциях. Снижение уровня загрязнений во времени, закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.

#### *Раздел 2. Радиобиология.*

##### Подраздел 2.1 Дозиметрия ионизирующих излучений.

Основные понятия дозиметрии. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы и мощности доз. Единицы измерения в дозиметрии: Грей, Рентген, Зиверт. Формирование доз внешнего и внутреннего облучения. Дозовые нагрузки за счет природного радиационного фона и других источников, не связанных с загрязнением. Стационарные, переносные, индивидуальные дозиметры. Технические параметры дозиметрических приборов: чувствительность, разрешающее время, температурная и механическая устойчивость работы прибора. Оценка дозовых нагрузок за счет внешнего и внутреннего облучения при проживании и ведении хозяйственной деятельности на загрязненных территориях. Прямые измерения и прогнозные расчеты в дозиметрии внешнего и внутреннего облучения.

Подраздел 2.2 Характер облучения растений и животных внешнее, внутреннее, смешанное. Радиобиологические эффекты на различных уровнях структурной организации живого вещества: молекулярном, клеточном и субклеточном, на уровне отдельных органов, организма, популяций. Прямое и косвенное действие ионизирующей радиации на биологические объекты. Соматические и генетические, стохастические и детерминированные эффекты действия излучений. Относительная биологическая эффективность ОБЭ разных видов излучения. Зависимость: доза – радиобиологические эффекты.

Подраздел 2.3. Радиобиологическая чувствительность возрастная, половая и индивидуальная и устойчивость. Биологические и клинические проявления лучевого поражения. Радиопротекторы. Радиобиологическое обоснование норм радиационной безопасности.

*Раздел 3. Радиоэкология.*

Подраздел 3.1. Радиоэкологическая обстановка в мире. Роль агрохимической службы в стабилизации обстановки после ЧАЭС. Экологическая оценка источников радионуклидного загрязнения. Состав и распространение радионуклидных загрязнений, образующихся при ядерных взрывах, авариях на ядерных производствах и АЭС, на различных этапах ядерного топливного цикла. Локальные, региональные и глобальные выпадения радионуклидных загрязнений. Плотность радиоактивных выпадений.

Подраздел 3.2 Процессы взаимодействия радионуклидов при выпадении на сельскохозяйственные угодья. Биогеохимические циклы и трофические цепи, биогеохимические барьеры и вторичное перемещение радионуклидов. Коэффициенты накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами и их изменение во времени. Временно – допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания ВДУ, контрольные уровни КУ. Радиоэкологическое нормирование и сертификация сельскохозяйственной продукции. Содержание и задачи радиоэкологической экспертизы и мониторинга.

Подраздел 3.3. Радиоэкологический мониторинг. Технология снижения уровня содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, технология дезактивации и реабилитации территорий и объектов, загрязненных радионуклидами. Радиометрические и дозиметрические показатели при радиоэкологическом мониторинге сельскохозяйственных объектов. Влияние обработки почвы и удобрений на поступление радиоактивных веществ в различные части растений. Средства снижения поступления стронция-90 в растения. Средства снижения поступления цезия-137 в растения. Метаболизм радионуклидов

*Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве, медицине, ветеринарии.*

Подраздел 4.1. Радиостимуляционный метод. Радиационное ингибирование. 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.

Подраздел 4.2. Применение метода радиоактивных индикаторов в АПК.

**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

## 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b><i>Раздел 1. Физические основы радиоактивности</i></b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>20</b>
<i>Подраздел 1.1. Введение в предмет сельскохозяйственной радиологии</i>	2	2		
<i>Подраздел 1.2. Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений</i>	4	4		
<b><i>Раздел 2. Радиобиология.</i></b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>20</b>
<i>Подраздел 2.1. Дозиметрия ионизирующих излучений</i>	2	2		
<i>Подраздел 2.2. Характер облучения растений и животных</i>	2	2		
<i>Подраздел 2.3. Радиобиологическая чувствительность</i>	2	2		
<i>Подраздел 2.4. Способы защиты от ионизирующего излучения</i>	2	2		



<b>Раздел 3. Радиоэкология</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>20</b>
<i>Подраздел 3.1. Радиоэкологическая обстановка в мире.</i>	2	2		
<i>Подраздел 3.2. Процессы взаимодействия радионуклидов</i>	2	2		
<i>Подраздел 3.3. Радиоэкологический мониторинг.</i>	2	2		
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве, медицине, ветеринарии.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>19</b>
<i>Подраздел 4.1. Радиостимуляционный метод.</i>	2	2		
<i>Подраздел 4.2. Применение метода радиоактивных индикаторов в АПК</i>	2	2		
<i>Подраздел 4.3. Агрохимические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции</i>	4	4		
<b>Всего</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>79</b>

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Физические основы радиоактивности</b>	1	2		30
<i>Подраздел 1.1. Введение в предмет сельскохозяйственной радиологии</i>				
<i>Подраздел 1.2. Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений</i>				
<b>Раздел 2. Радиобиология.</b>	1	2		30
<i>Подраздел 2.1. Дозиметрия ионизирующих излучений</i>				
<i>Подраздел 2.2. Характер облучения растений и животных</i>				
<i>Подраздел 2.3. Радиобиологическая чувствительность</i>				
<i>Подраздел 2.4. Способы защиты от ионизирующего излучения</i>				
<b>Раздел 3. Радиоэкология</b>	1	2		30
<i>Подраздел 3.1. Радиоэкологическая обстановка в мире.</i>				
<i>Подраздел 3.2. Процессы взаимодействия радионуклидов</i>				
<i>Подраздел 3.3. Радиоэкологический мониторинг.</i>				
<b>Раздел 4. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве, медицине, ветеринарии.</b>	1	2		33
<i>Подраздел 4.1. Радиостимуляционный метод.</i>				
<i>Подраздел 4.2. Применение метода радиоактивных индикаторов в АПК</i>				
<i>Подраздел 4.3. Агрохимические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции</i>				

<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>123</b>
--------------	----------	----------	----------	------------

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Проблемы радионуклидных загрязнений в России	Куликова, Е. Г. Сельскохозяйственная радиология : учебное пособие / Е. Г. Куликова. — Пенза : ПГАУ, 2017. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131125">https://e.lanbook.com/book/131125</a> стр. 3-50	8	10
2.	Основной источник радиоактивного загрязнения природной среды в послечернобыльский период		8	10
3.	Радиационные эффекты на организменном уровне		8	10
4.	Агротехнические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции		6	10
5.	Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве		6	10
6.	Радиологические методы борьбы с болезнями и вредителями в сельском хозяйстве		6	10
7.	Поведение радиоактивных веществ в организме человека		6	10
8.	Влияние радиоактивного загрязнения местности на рыбные ресурсы		6	10
9.	Изменение размеров поступления радионуклидов из почвы в растения		6	10
10.	Действие радиации на генетические структуры растений и животных		6	10
11.	Области России, подвергшиеся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС		6	10
12.	Факторы, влияющие на миграцию радионуклидов в биосфере		7	13
<b>Всего</b>			<b>79</b>	<b>123</b>

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями:

1. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе учащихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлению подготовки 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" профиль "Агроэкология" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. О. В. Бондарчук] .— Электрон. текстовые дан. 1 файл : 227 Кб .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .—

Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авто-ризованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—  
<URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150041.pdf>.

2. Применение ионизирующих излучений и радиоактивных изотопов в АПК" : методическое пособие по дисциплине "Сельскохозяйственная радиология" для студентов, обучающихся по специальностям : 311200 "Технология производства и переработки с.-х. продукции", 110101 "Агрохимия и агропочвоведение", 110102 "Агроэкология", оч. и заоч. форм обучения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; сост. : А.Н. Юрьев, О.В. Бондарчук .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 34 с

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Введение в предмет сельскохозяйственной радиологии	ПК-2	З	ИД7 ПК-2
		У	ИД7 ПК-2
Подраздел 1.2. Основные свойства радиоактивных веществ и радиоактивных выпадений	ПК -5	З	ИД-33ПК-5
		У	ИД33ПК-5
		Н	ИД33ПК-5
Подраздел 2.1. Дозиметрия ионизирующих излучений	ПК-2	З	ИД4 ПК-2
		У	ИД5 ПК-2
		Н	ИД6 ПК-2
Подраздел 2.2. Характер облучения растений и животных	ПК -5	З	ИД-33ПК-5
		У	ИД33ПК-5
		Н	ИД33ПК-5
Подраздел 2.3. Радиобиологическая чувствительность	ПК-2	З	ИД4 ПК-2
		У	ИД5 ПК-2
		Н	ИД6 ПК-2
Подраздел 2.4. Способы защиты от ионизирующего излучения	ПК -5	З	ИД-33ПК-5
		У	ИД33ПК-5
		Н	ИД33ПК-5
Подраздел 3.1. Радиозэкологическая обстановка в мире.	ПК-2	З	ИД4 ПК-2
		У	ИД5 ПК-2
		Н	ИД6 ПК-2
Подраздел 3.2. Процессы взаимодействия радионуклидов	ПК-2	З	ИД4 ПК-2
		У	ИД5 ПК-2
		Н	ИД6 ПК-2
Подраздел 3.3. Радиозэкологический мониторинг	ПК-2	З	ИД4 ПК-2
		У	ИД5 ПК-2
		Н	ИД7 ПК-2
Подраздел 4.1. Радиостимуляционный метод	ПК -5	З	ИД-33ПК-5
		У	ИД32ПК-5

		Н	<i>ИД35<sub>ПК-5</sub></i>
Подраздел 4.2. Применение метода радиоактивных индикаторов в АПК	<i>ОПК -2</i>	З	<i>ИД2<sub>ОПК-2</sub></i> <i>ИД3<sub>ОПК-2</sub></i>
		У	<i>ИД5<sub>ОПК-2</sub></i>
		Н	<i>ИД7<sub>ОПК-2</sub></i>
Подраздел 4.3. Агрехимические мероприятия снижения уровня радиоактивности в сельскохозяйственной продукции	<i>ПК -5</i>	З	<i>ИД-33<sub>ПК-5</sub></i>
		У	<i>ИД33<sub>ПК-5</sub></i>
		Н	<i>ИД33<sub>ПК-5</sub></i>

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки при защите курсового проекта работы

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта работы полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта работы
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта работы в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта работы
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта работы не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта работы не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки контрольных КР и расчетно-графических работ РГР

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура и содержание КР и РГР полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, обучающийся твердо знает материал по теме, грамотно его излагает, не допускает неточностей в ответе, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Зачтено, продвинутый	Структура и содержание КР и РГР в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, обучающийся знает материал по теме, грамотно его излагает, но допускает неточности в ответе, недостаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Зачтено, пороговый	Структура и содержание КР и РГР не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют не грубые логические и алгоритмические ошибки, обучающийся недостаточно знает материал по теме, излагает его неуверенно, допускает неточности и негрубые ошибки в ответе, неполно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура и содержание КР и РГР не соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют грубые логические и алгоритмические ошибки, обучающийся не знает материал по теме, допускает грубые ошибки в ответе, не отвечает на вопросы, связанные с материалами работы

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе

Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

## Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

## Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, пороговый	Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Строение атома. Изотопы стабильные и радиоизотопы.	ПК-2	ИД5 ПК-2
2	Явление радиоактивности. Единицы измерения активности.	ПК -5	ИД33ПК-5
3	Скорость радиоактивного распада. Период полураспада. Кривая распада.	ПК-2	ИД4 ПК-2
4	Проникающая и ионизирующая способность излучений.	ПК -5	ИД-33ПК-5
5	Радиационный гормезис.	ПК -5	ИД33ПК-5
6	Правило Бергонье-Трибондо.	ПК -5	ИД33ПК-5
7	Понятия дозы и мощности дозы, единицы их измерения.	ПК -5	ИД33ПК-5
8	Понятия физиологического соматического и генетического действия радиации на живые организмы.	ПК-2	ИД7 ПК-2
9	Опасность для человека от $^{131}\text{I}$ при аварийных выбросах из ядерного реактора. Возможности и способы защиты.	ПК -5	ИД32ПК-5
10	Характеристика $^{137}\text{Cs}$ и особенности его радиоэкологии.	ПК -5	ИД35ПК-5
11	Механизмы вовлечения радионуклидов в биоту.	ПК-2	ИД6 ПК-2
12	Сравнительное накопление радионуклидов растениями при выращивании на различных почвах.	ОПК-2	ИД5 ОПК-2 ИД3 ОПК-2
13	Радиоэкологический мониторинг.	ПК-2	ИД5 ПК-2
14	Миграция радионуклидов по производственно-трофической	ПК-2	ИД4 ПК-2



	цепи.		
15	Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.	ПК -2	ИД7 ПК-2
16	Эффективность мероприятий по снижению поступления радионуклидов в продукцию.	ОПК-2	ИД5 ОПК-2 ИД3 ОПК-2
17	Возможности и способы реабилитации почв, загрязненных радионуклидами.	ПК-2	ИД5 ПК-2

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов работ

Не предусмотрена

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<b>Тип заданий: закрытый</b> Нормами радиационной безопасности НРБ установлен дозовый предел: 1. 1 мЗв/год для населения, 20 мЗв – для персонала 2. 2 мЗв/год для населения, 10 мЗв – для персонала 3. 20 мЗв/год для населения, 1 мЗв – для персонала 4. 10 мЗв/год для населения, 2 мЗв – для персонала	ОПК-2	ИД2 ОПК-2
2	<b>Тип заданий: закрытый</b> Чернобыльская авария произошла в 1. 2011 году 2. 1978 году 3. 1986 году	ОПК-2	ИД2 ОПК-2
3	<b>Тип заданий: закрытый</b> Национальные нормы радиационной защиты изложены в документах: 1. НРБ-99/2009 2. ОСПОРБ-99/2009 3. СанПин 4. Уголовный Кодекс РФ	ОПК-2	ИД2 ОПК-2
4	<b>Тип заданий: закрытый</b> НРБ - это 1. нормы радиационной безопасности 2. народный русский бунт 3. неизлечимые редкие болезни	ОПК-2	ИД2 ОПК-2
5	<b>Тип заданий: закрытый</b> Нормативные документы, регламентирующие требования радиационной безопасности (правовое обеспечение): 1. Федеральные законы 2. Постановления Правительства РФ 3. Санитарные правила 4. ГОСТы	ОПК-2	ИД2 ОПК-2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. СНИПы</li> <li>6. Инструктивные документы</li> <li>7. Методические документы</li> </ul>		
<b>6</b>	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Законодательные основы радиационной безопасности в Российской Федерации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Федеральный закон № 52-ФЗ от 30 марта 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</li> <li>2. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 года «О радиационной безопасности населения»</li> <li>3. Федеральный закон № 170-ФЗ от 21 ноября 1995 года «Об использовании атомной энергии»</li> <li>4. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года "Об образовании в Российской Федерации"</li> </ul>	ОПК-2	ИД2 опк-2
<b>7</b>	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>В "Перечень основных действующих нормативных и методических документов по радиационной гигиене" входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Санитарные правила и нормы (СанПиН),</li> <li>2. Санитарные правила (СП),</li> <li>3. Гигиенические нормативы (ГН),</li> <li>4. Методические указания (МУ),</li> <li>5. Методические рекомендации (МР),</li> <li>6. Методики выполнения контроля (МУК),</li> <li>7. Методики выполнения расчетов (МВР),</li> <li>8. Методики выполнения измерений (МВИ)</li> </ul>	ОПК-2	ИД2 опк-2
<b>8</b>	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Агротехнические приемы снижения уровня радиоактивности сводятся...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. к глубокой перепашке</li> <li>2. к противоэрозионным мероприятиям</li> <li>3. к смене севооборотов</li> <li>4. к своевременной уборке урожая</li> </ul>	ОПК-2	ИД2 опк-2
<b>9</b>	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Для ограничения облучения населения проводятся следующие мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. обеспечение разрешительного характера деятельности с использованием техногенных источников ионизирующего излучения</li> <li>2. установление контроля за дозами облучения от природных, медицинских и техногенных источников облучения населения</li> <li>3. смена севооборотов</li> <li>4. своевременная уборка урожая</li> </ul>	ОПК-2	ИД2 опк-2
<b>10</b>	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиоактивные изотопы йода накапливаются в организме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. через нервную систему</li> <li>2. через костную ткань</li> <li>3. в щитовидной железе</li> </ul>	ОПК-2	ИД2 опк-2

	<b>4. в костной ткани</b>		
<b>11</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> При оценке радиационной опасности хронического воздействия излучения применяют единицы измерения <b>1. Кулон</b> <b>2. Ампер</b> <b>3. Зиверт</b> <b>4. Вольт</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>12</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Наибольшее радиоактивное загрязнение на территории России получили области: <b>1. Брянская, Тульская, Орловская, Калужская</b> <b>2. Московская, Ленинградская</b> <b>3. Волгоградская, Астраханская</b> <b>4. Новосибирская, Магаданская</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
	<b>Тип заданий: закрытый</b> Радиотоксины - это <b>1. антибиотики</b> <b>2. витамины</b> <b>3. токсичные вещества, образующиеся при облучении</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>13</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Проникающая способность излучений выше <b>1. у гамма-излучения</b> <b>2. у альфа-излучения</b> <b>3. у бета-излучения</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>14</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Внешнее облучение человека возникает <b>1. при рентгенологическом обследовании пациентов</b> <b>2. при вдыхании радона</b> <b>3. если пища человека содержит радионуклиды</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>15</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Внутреннее облучение человека возникает <b>1. при рентгенологическом обследовании пациентов</b> <b>2. при облучении солнечным светом</b> <b>3. если пища человека содержит радионуклиды</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>16</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Экранирование радиации это: <b>1. передозировка</b> <b>2. способ ослабления дозы излучения</b> <b>3. наблюдение за излучением</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>
<b>17</b>	<b>Тип заданий: закрытый</b> Радиоэкологический мониторинг <b>1. уменьшение количества радиоактивного изо-</b>	ОПК-2	<i>ИДЗ опк-2</i>

	<p>топа</p> <p>2. слежение за нарушением экологического равновесия</p> <p>3. система комплексного слежения за состоянием и поведением радионуклидных загрязнений в природных и сельскохозяйственных экосистемах.</p>			
18	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Определите время разрушения радиоизотопа с 20 Бк до 2,5 Бк, если период полураспада равен 5 лет</p> <p>1. 10 лет</p> <p>2. 12 лет</p> <p>3. 15 лет</p>	ОПК-2	ИДЗ опк-2	
19	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиационная селекция</p> <p>1. основана на способности ионизирующих излучений вызывать мутации</p> <p>2. позволяет рекультивировать загрязненные территории</p> <p>3. способ лечения лучевой болезни</p>	ОПК-2	ИДЗ опк-2	
20	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Вероятность смертельных случаев по разным причинам (установить соответствие):</p>	ОПК-2	ИДЗ опк-2	
	<p>1. автокатастрофа</p>			<p>A. 1 из 4 000</p>
	<p>2. авиакатастрофа</p>			<p>B. 1 из 100 000</p>
	<p>3. авария на атомном реакторе</p>	<p>C. 1 из 300 000 000</p>		
21	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Могут ли нормативные и методические документы в области радиационной безопасности противоречить требованиям НРБ?</p>	ОПК-2	ИД5 опк-2	
22	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Нормами радиационной безопасности НРБ установлены дозовые пределы (установить соответствие):</p>	ОПК-2	ИД5 опк-2	
	<p>1. 5 мЗв/год</p>			<p>A. для персонала группы А</p>
	<p>2. 1 мЗв/год</p>			<p>B. для персонала группы Б</p>
	<p>3. 20 мЗв/год</p>	<p>C. для населения группы В</p>		
23	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Способность излучения разрывать химические связи с образованием пар ионов и/или радикалов называется ... .. способность.</p>	ОПК-2	ИД5 опк-2	

24	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Способность излучения преодолевать определенное расстояние в среде называется ..... способность.</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
25	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>В каком году после аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивность от <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs снизится на 50 %, если период полураспада равен 30 лет</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
26	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Международное агентство по атомной энергетике (сокращенно.....) обеспечивает контроль международных стандартов безопасности в области обращения с радиоактивными веществами</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
27	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Международный комитет по радиационной защите (сокращенно.....) обеспечивает контроль международных стандартов радиационной безопасности</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
28	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Современные нормы радиационной безопасности в Российской Федерации изложены в документе.....</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
29	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Расположите в хронологической последовательности события, связанные с выбросом радиоактивных веществ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сброс атомной бомбы на Хиросиму</li> <li>2) Чернобыльская авария</li> <li>3) Авария на АЭС Фукусима</li> <li>4) испытания водородной бомбы</li> </ol>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
30	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Установите соответствие между периодом облучения и характером облучения:</p>	ОПК-2	ИД5 on <sub>K-2</sub>
	<p>1. несколько десятилетий</p>		
	<p>2. секунды, минуты</p>	<p>В. острое</p>	
31	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Чему равен период полураспада радиоизотопа, если через 10 лет его активность снизится на 50 %?</p>	ОПК-2	ИД7 on <sub>K-2</sub>
32	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>На сколько процентов снизится активность радиоизотопа через 10 лет если его период полураспада равен 10 лет?</p>	ОПК-2	ИД7 on <sub>K-2</sub>
33	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Во сколько раз снизится активность радиоизотопа через 15 лет если его период полураспада равен 15 лет?</p>	ОПК-2	ИД7 on <sub>K-2</sub>
34	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Общее заболевание, возникающее после облучения значи-</p>	ОПК-2	ИД7 on <sub>K-2</sub>

	тельными дозами радиации - это острая.....болезнь.			
35	<b>Тип заданий: открытый</b> Время, за которое распадается половина от имеющихся радиоактивных ядер, называется период .....	ОПК-2	ИД7 опк-2	
36	<b>Тип заданий: открытый</b> «За единицу времени всегда распадается одна и та же доля от имеющихся радиоактивных ядер» - закон радиоактивного.....	ОПК-2	ИД7 опк-2	
37	<b>Тип заданий: открытый</b> Установите соответствие между параметром и единицей измерения		ОПК-2	ИД7 опк-2
	1. мкЗв/час	А. мощность дозы радиационного фона		
	2. Бк/кг	В. Удельная массовая активность		
	3. Бк/л	С. Удельная объемная активность		
38	<b>Тип заданий: открытый</b> Доза излучения – это количество энергии излучения, поглощенное объектом, измеряется в .....	ОПК-2	ИД7 опк-2	
39	<b>Тип заданий: открытый</b> Единственная женщина – дважды Нобелевский лауреат в области радиоактивности –....., первооткрыватель Полония – элемента, названного в честь своей Родины – Польши.	ОПК-2	ИД7 опк-2	
40	<b>Тип заданий: закрытый</b> При оценке радиационной опасности хронического воздействия излучения применяют единицы измерения 1. Кулон 2. Рентген 3. Зиверт 4. Кюри	ПК-2	ИД5 ПК-2	
41	<b>Тип заданий: закрытый</b> Расположите в хронологическом порядке аварии на атомных станциях. 1. Чернобыльская авария 2. Фукусима 3. Аварии на предприятии «Маяк» в Челябинской области	ПК-2	ИД6 ПК-2	
42	<b>Тип заданий: открытый</b> Через сколько лет после аварии на ЧАЭС радиоактивность от $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ снизится на 50 %, если период полураспада равен 30 лет	ПК-2	ИД5 ПК-2	
43	<b>Тип заданий: открытый</b> Чему равен период полураспада радиоизотопа, если через 30 лет его активность снизится на 50 %?	ПК-2	ИД7 ПК-2	
44	<b>Тип заданий: закрытый</b>	ПК -5	ИД-33ПК-5	

	<p>Радиоактивный распад происходит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в результате внутриядерных процессов</li> <li>2. при наземном ядерном взрыве</li> <li>3. медленно на поверхности почвы</li> <li>4. в зависимости от скорости перемещения радиоактивных продуктов</li> </ol>		
45	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Агротехнические приемы снижения уровня радиоактивности сводятся...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к глубокой перепашке</li> <li>2. к противоэрозионным мероприятиям</li> <li>3. к смене севооборотов</li> <li>4. к своевременной уборке урожая</li> </ol>	ПК -5	ИД-33ПК-5
46	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>К агрохимическим приемам снижения уровня радиоактивности относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использование калийных удобрений, известкование почв</li> <li>2. использования микроэлементных удобрений</li> <li>3. введение в минеральную подкормку животных стабильных препаратов йода</li> </ol>	ПК -5	ИД-33ПК-5
47	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Способность излучения разрывать химические связи с образованием пар ионов и/или радикалов называется .....способность, а излучение принято называть .....радиацией.</p>	ПК -5	ИД-33ПК-5
48	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Через сколько лет радиоактивное загрязнение почв от техногенного радионуклида снизится в 2 раза, если период полураспада равен 50 лет</p>	ПК -5	ИД-33ПК-5
49	<p><b>Тип заданий: открытый</b></p> <p>Через сколько лет после аварии в зоне отчуждения радиоактивность от <math>^{90}\text{Sr}</math> и <math>^{137}\text{Cs}</math> снизится на 50 %, если период полураспада равен 30 лет</p>	ПК -5	ИД-33ПК-5
50	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Скорость радиоактивного распада зависит</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Только от количества радиоактивного материала</li> <li>2. Только от температуры</li> <li>3. От давления и температуры</li> <li>4. От температуры и количества радиоактивного материала</li> </ol>	ПК-2	ИД6 ПК-2
51	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиоселекция предназначена для</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стимулирования прорастания семян</li> <li>2. Получения генетического материала для выведения</li> </ol>	ПК-2	ИД6 ПК-2

	сортов 3. Борьбы с насекомыми-вредителями 4. Изготовления вакцин		
52	<b>Тип заданий: закрытый</b> Радиоингибирование предназначено для 1. Стимулирования прорастания семян 2. Повышения вылупляемости яиц 3. Борьбы с насекомыми-вредителями 4. Снижения прорастания картофеля, чеснока при хранении	ПК-2	ИД6 ПК-2
53	<b>Тип заданий: закрытый</b> Радиопастеризация предназначена для 1. Стимулирования прорастания семян 2. Изготовления вакцин 3. Борьбы с насекомыми-вредителями 4. Обеззараживания навоза	ПК-2	ИД6 ПК-2
54	<b>Тип заданий: закрытый</b> Радиостерилизация предназначена для 1. Стимулирования прорастания семян 2. Повышения вылупляемости яиц 3. Борьбы с насекомыми-вредителями 4. Обеззараживания навоза	ПК-2	ИД6 ПК-2
55	<b>Тип заданий: закрытый</b> Для снижения накопления радионуклидов стронция в с-х продукции необходимо: 1. вносить калийные удобрения 2. вносить азотные удобрения 3. вносить известь	ПК-2	ИД6 ПК-2
56	<b>Тип заданий: закрытый</b> Определите время разрушения радиоизотопа с 20 Бк до 2,5 Бк, если период полураспада равен 5 лет 1. 10 лет 2. 12 лет 3. 15 лет	ПК-2	ИД6 ПК-2
57	<b>Тип заданий: закрытый</b> Для снижения накопления радионуклидов цезия в с-х продукции необходимо: 1. вносить калийные удобрения 2. вносить азотные удобрения 3. вносить фосфорные удобрения	ПК-2	ИД6 ПК-2
58	<b>Тип заданий: закрытый</b> Для профилактики накопления радионуклидов цезия в организме необходимо: 1. систематически употреблять алкоголь в небольших дозах 2. систематически употреблять препараты иода в небольших дозах 3. употреблять калийные препараты 4. пить витамины	ПК-2	ИД6 ПК-2
59	<b>Тип заданий: закрытый</b> Для профилактики накопления радионуклидов стронция в	ПК-2	ИД6 ПК-2



	<p>организме необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. систематически употреблять алкоголь в небольших дозах</li> <li>2. систематически употреблять препараты иода в небольших дозах</li> <li>3. употреблять карбонат кальция</li> <li>4. пить зеленый чай</li> </ol>		
60	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Для профилактики накопления радионуклидов йода в организме необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. систематически употреблять алкоголь в небольших дозах</li> <li>2. систематически употреблять препараты иода в небольших дозах</li> <li>3. употреблять соединения серебра и меди в небольших дозах</li> <li>4. пить спиртовой раствор йода с водой</li> </ol>	ПК -5	ИД-33ПК-5
61	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Токсичность стронция-90 для организма обусловлена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. альфа-излучением</li> <li>2. накоплением в щитовидной железе</li> <li>3. энергией бета-излучения</li> </ol>	ПК -5	ИД-33ПК-5
62	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиоактивные изотопы йода накапливаются в организме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в нервной системе</li> <li>2. в костной ткани</li> <li>3. в щитовидной железе</li> </ol>	ПК-2	ИД7 ПК-2
63	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Токсичность иода-131 для организма обусловлена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. альфа-излучением</li> <li>2. накоплением в щитовидной железе</li> <li>3. энергией бета-и гамма-излучения</li> </ol>	ПК-2	ИД7 ПК-2
64	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радионуклидами называют...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. радиоактивные изотопы</li> <li>2. атомы одного элемента</li> <li>3. стабильные изотопы</li> </ol>	ПК-2	ИД7 ПК-2
65	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>В ядрах радиоактивных изотопов содержится</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неизменное число нейтронов и протонов</li> <li>2. избыточное число нейтронов</li> <li>3. избыточное число электронов</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2
66	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Токсичность цезия-137 для организма обусловлена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. альфа-излучением</li> <li>2. интенсивностью развития патологического процесса</li> <li>3. накоплением в щитовидной железе</li> <li>4. энергией бета-и гамма-излучения</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2
67	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиационная селекция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основана на способности ионизирующих излучений</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2

	<p>вызывать мутации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. позволяет рекультивировать загрязненные территории</li> <li>3. способ лечения лучевой болезни</li> </ol>		
68	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Агротехнические приемы снижения уровня радиоактивности сводятся...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к глубокой перепашке</li> <li>2. к противоэрозионным мероприятиям</li> <li>3. к смене севооборотов</li> <li>4. к своевременной уборке урожая</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2
69	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>К агрохимическим приемам снижения уровня радиоактивности относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использование калийных удобрений, известкование почв</li> <li>2. использования микроэлементных удобрений</li> <li>3. введение в минеральную подкормку животных йода-131</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2
70	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Организационные мероприятия, направленные на ограничение поступления радиоактивных веществ в продукты животноводства ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. введение в рацион кальциевых препаратов</li> <li>2. содержание животных под открытым небом</li> <li>3. использование искусственных источников озона</li> <li>4. использование естественных пастбищ</li> </ol>	ПК-2	ИД4 ПК-2
71	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Для снижения перехода радиостронция в с-х продукцию проводят</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дезинфекцию</li> <li>2. Солонцевание</li> <li>3. Известкование</li> </ol>	ПК -5	ИД33ПК-5
72	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>К радиоактивным изотопам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1H</li> <li>2. 16O</li> <li>3. 90Sr</li> </ol>	ПК -5	ИД33ПК-5
73	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>К стабильным изотопам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1H</li> <li>2. 14C</li> <li>3. 90Sr</li> </ol>	ПК -5	ИД33ПК-5
74	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Первооткрывателем явления радиоактивности является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вернадский</li> <li>2. Тимирязев</li> <li>3. Беккерель</li> <li>4. Зиверт</li> </ol>	ПК -5	ИД33ПК-5
75	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Нобелевским лауреатом в области радиоактивности были:</p>	ПК -5	ИД33ПК-5

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мария Склодовская-Кюри</li> <li>2. М.В. Ломоносов</li> <li>3. Чарльз Дарвин</li> </ol>		
76	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиочувствительность клеток и тканей организма описывает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правило буравчика</li> <li>2. Правило Марковникова</li> <li>3. Правило Линдемана</li> <li>4. Правило Бергонье-Трибондо</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
77	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Единицы измерения активности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зиверт и рентген</li> <li>2. Беккерель и кюри</li> <li>3. Паскаль и ампер</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
78	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Единицы измерения дозы излучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зиверт и рентген</li> <li>2. Беккерель и кюри</li> <li>3. Паскаль и ампер</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
79	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиоактивные изотопы цезия являются аналогичными по свойствам биогенным элементам</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Са</li> <li>2. К</li> <li>3. Al</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
80	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиоактивные изотопы стронция являются аналогичными по свойствам биогенным элементам</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Са</li> <li>2. К</li> <li>3. Al</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
81	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Токсичные вещества, образующиеся в организме при облучении, называются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. антибиотики</li> <li>2. токсиканты</li> <li>3. радиотоксины</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
82	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Ионизирующая способность излучений выше</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. у гамма-излучения</li> <li>2. у альфа-излучения</li> <li>3. у бета-излучения</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>
83	<p><b>Тип заданий: закрытый</b></p> <p>Радиостимуляцию роста и развития растений и животных проводят</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. для репарации тканей</li> <li>2. гамма-излучением</li> <li>3. альфа-излучением</li> <li>4. бета-излучением</li> </ol>	ПК -5	ИД33 <sub>ПК-5</sub>

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

Содержание	Компетенция	ИДК
1. Строение атома. Изотопы стабильные и радиоизотопы.	ПК-2	ИД5 ПК-2
2. Важнейшие элементарные частицы	ПК-2	ИД5 ПК-2
3. Явление радиоактивности. Единицы измерения активности.	ПК-2	ИД7 ПК-2
4. Закон радиоактивного распада.	ПК -5	ИД-33ПК-5
5. Методы обнаружения и измерения радиоактивности.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
6. Типы распадов.	ПК -5	ИД-33ПК-5
7. Скорость радиоактивного распада. Период полураспада. Кривая распада.	ПК -5	ИД-33ПК-5
8. Ионизирующие излучения. Характеристика излучений.	ПК -5	ИД-33ПК-5
9. Проникающая и ионизирующая способность излучений.	ПК -5	ИД-33ПК-5
10. Внешнее, внутреннее и смешанное облучение.	ПК -5	ИД-33ПК-5
11. Сравнительная оценка опасности излучений различных видов при внешнем и внутреннем облучении.	ПК -5	ИД-33ПК-5
12. Ионизационные, оптические сцинтилляционные детекторы радиоактивности.	ПК -5	ИД-33ПК-5
13. Естественная радиация. Условия повышения естественного радиационного фона.	ПК-2	ИД5 ПК-2
14. Естественные радиоактивные элементы и их относительный вклад в фоновое облучение человека.	ПК -5	ИД-33ПК-5
15. Нормирование радиационной безопасности. НРБ-99/2009.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
16. Стадии развития радиационного поражения.	ПК -5	ИД-33ПК-5
17. Пороговая и беспороговая модели зависимости поражающего эффекта облучения от дозы.	ПК -5	ИД-33ПК-5
18. Стохастические поражающие эффекты от радиации.	ПК -5	ИД-33ПК-5
19. Детерминированные поражающие эффекты от радиации.	ПК -5	ИД-33ПК-5
20. Зависимость поражающего эффекта от времени.	ПК -5	ИД-33ПК-5
21. Радиационный гормезис	ПК -5	ИД-33ПК-5
22. Правило Бергонье-Трибондо	ПК -5	ИД-33ПК-5
23. Радиочувствительность животных и растений.	ПК -5	ИД-33ПК-5
24. Поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы и единицы их измерения.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
25. Понятия дозы и мощности дозы, единицы их измерения.	ПК -5	ИД-33ПК-5
26. Радиочувствительность экосистем	ПК -5	ИД-33ПК-5
27. Теория свободных радикалов	ПК -5	ИД-33ПК-5
28. Радиотоксины	ПК -5	ИД-33ПК-5
29. Радиационный гормезис	ПК -5	ИД-33ПК-5
30. Правило Бергонье-Трибондо.	ПК -5	ИД-33ПК-5
31. Понятия физиологического соматического и генетического действия радиации на живые организмы.	ПК -5	ИД-33ПК-5
32. Источники радиоактивного загрязнения.	ПК -5	ИД-33ПК-5
33. Главные дозообразующие радионуклиды, образующиеся при аварии на АЭС и при ядерном взрыве.	ОПК-2	ИД2 опк-2
34. Цепная реакция деления ядер урана.	ПК -5	ИД-33ПК-5
35. Ядерная энергетика.	ПК-2	ИД6 ПК-2

36. Радиозкология. Виды выпадений радионуклидов из атмосферы и их отличительные особенности.	ПК-2	ИД6 ПК-2
37. Опасность для человека от $^{131}\text{I}$ при аварийных выбросах из ядерного реактора. Возможности и способы защиты.	ПК-2	ИД6 ПК-2
38. Характеристика $^{137}\text{Cs}$ и особенности его радиозкологии.	ПК-2	ИД6 ПК-2
39. Взаимодействия радионуклидов с почвой.	ПК-2	ИД6 ПК-2
40. Основные механизмы закрепления $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ в почвенном поглощающем комплексе. Прочность закрепления.	ПК-2	ИД6 ПК-2
41. Механизмы вовлечения радионуклидов в биоту.	ПК -5	ИД33ПК-5
42. Сравнительное накопление радионуклидов растениями при выращивании на различных почвах.	ПК -5	ИД33ПК-5
43. Коэффициенты накопления $K_n$ и перехода $K_p$ радионуклида из почвы в растения	ПК-2	ИД7 ПК-2
44. Поступление радионуклидов в организм животных.	ПК -5	ИД33ПК-5
45. Уровни радионуклидного загрязнения	ПК-2	ИД6 ПК-2
46. Радиозкологический мониторинг РМ.	ПК-2	ИД7 ПК-2
47. Концепция проживания и ведения сельскохозяйственной деятельности на территориях, загрязненных радионуклидами.	ПК-2	ИД6 ПК-2
48. Роль естественных экосистем в формировании дозовой нагрузки на человека, проживающего в радиоактивно загрязненной местности.	ПК-2	ИД4 ПК-2
49. Рекомендации видов с/х деятельности при разных уровнях загрязнения	ПК-2	ИД4 ПК-2
50. Миграция радионуклидов по производственно-трофической цепи.	ПК-2	ИД7 ПК-2
51. Возможности и способы реабилитации почв, загрязненных радионуклидами.	ПК-2	ИД4 ПК-2
52. Эффективность мероприятий по снижению поступления радионуклидов в продукцию.	ПК-2	ИД4 ПК-2
53. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве	ПК -5	ИД-33ПК-5
54. Радиационное стимулирование	ПК -5	ИД-33ПК-5
55. Радиационное ингибирование	ПК -5	ИД-33ПК-5
56. Радиационная селекция	ПК -5	ИД-33ПК-5
57. Использование меченых атомов	ПК -5	ИД-33ПК-5

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Написать уравнения радиоактивного распада: $^{238}\text{U} \alpha$	ПК-2	ИД4 ПК-2
2	Определите время разрушения радиоизотопа с 20 Бк до 2,5 Бк, если период полураспада равен 5 лет.	ПК-2	ИД7 ПК-2
3	Спустя какое время после аварии на ЧАЭС радиоактивность радиойода $^{131}\text{I}$ снизилась примерно в 100 раз.	ПК-2	ИД5 ПК-2
4	Спустя какое время после аварии на ЧАЭС радиоактивность от $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ снизится на 75%.	ПК-2	ИД5 ПК-2

5	Средний уровень загрязнения радиостронцием в одном из населенных пунктов в Челябинской области в 1958 г. составлял 0,2 Ки/км <sup>2</sup> . Через какое время загрязнение уменьшится до относительно безопасного уровня 0,05 Ки/км <sup>2</sup>	ПК -5	ИД33ПК-5
6	Поглощенная доза, полученная человеком за год от <sup>222</sup> Rn, составляет 0,15 мГр. Взвешивающий коэффициент $\alpha$ -излучения равен 20. Найдите эквивалентную дозу за год.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
7	Рассчитать активность человека массой 70 кг, обусловленную радиоактивным калием. Содержание <sup>40</sup> K в организме человека 0,25%. Удельная активность природного калия 30000 Бк/кг.	ПК -5	ИД-33ПК-5
8	Определить, целесообразен ли высеv яровых зерновых культур на дерново-подзолистой супесчаной почве, загрязненной <sup>137</sup> Cs плотностью 15 Ки/км <sup>2</sup> , если коэффициент перехода равен 7, коэффициент потерь радионуклида при помолe зерна - 0,5, а допустимый уровень содержания <sup>137</sup> Cs в хлебе, Сан-ПиН, - 40 Бк/кг.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
9	Рассчитайте суммарную эквивалентную дозу у человека после 10-минутного пребывания в поле смешанного гамма- и нейтронного излучения с мощностью дозы соответственно 100 и 20 мкГр/ч. Взвешивающий коэффициент для нейтронного излучения - 10.	ПК -5	ИД33ПК-5
10	Рассчитайте годовую эквивалентную дозу облучения жителей местности с естественным радиационным фоном 25 мкР/ч. Сравните ее с допустимым значением дозы по НРБ-99/2009 1 мЗв/год.	ОПК-2	ИД5 опк-2 ИД3 опк-2
11	На расстоянии 5 см от источника радиации дозиметр показывает мощность дозы в 100 раз выше допустимой. На каком удалении от источника находиться безопасно.	ПК-2	ИД6 ПК-2

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

*Не предусмотрено*

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту
ИД2 опк-2	Знает нормативно-правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства			16	
ИД3	Знает нормативные правовые акты			12	

опк-2	в области осуществления сельскохозяйственной деятельности и природоохранные требования при производстве продукции растениеводства				
ИД5 опк-2	Умеет работать с нормативно-правовыми документами, регламентирующими различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства			12	
ИД7 опк-2	Оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства			16	
ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту
ИД4 ПК-2	Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур			3,14	
ИД5 ПК-2	Определять частоту отбора объединенных проб (размеры элементарных участков) в зависимости от пестроты почвенного покрова и характера использования земельного участка			1,3,17	
ИД6 ПК-2	Выделять паспортизируемые и элементарные участки на основе структуры внутрихозяйственного землеустройства и материалов предыдущих обследований сельскохозяйственной организации			11,12,16	
ИД7 ПК-2	Наносить сетку элементарных участков на картографическую основу			3	
ПК -5 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур					
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому

		экзамену			проекту работе
ИД-33ПК-5	Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме			4,2,6,9,5,7,8,10,15	

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД2 опк-2	Знает нормативно- правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	1-10	5,33	8
ИД3 опк-2	Знает нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности и природоохранные требования при производстве продукции растениеводства	11-20	24	
ИД5 опк-2	Умеет работать с нормативно-правовыми документами, регламентирующими различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	21-30	15,43	6
ИД7 опк-2	Оформляет специальные документы для осуществления производства, переработки и хранения продукции растениеводства	31-39	46	10
ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД4 пк-2	Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур	65-70	48-52	1,2
ИД5	Определять частоту отбора объеди-	40,42	1-3,13	3,4



пк-2	ненных проб (размеры элементарных участков) в зависимости от пестроты почвенного покрова и характера использования земельного участка			
ИД6 пк-2	Выделять паспортизируемые и элементарные участки на основе структуры внутрихозяйственного землеустройства и материалов предыдущих обследований сельскохозяйственной организации	41,50-59	34,40,45,47	11
ИД7 пк-2	Наносить сетку элементарных участков на картографическую основу	43,62-64	14,16-23,25-32,39,41-42,44	5
ПК -5 Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур				
ИД-33пк-5	Знать экологические проблемы, вызванные применением агрохимикатов и пестицидов в агроэкосистеме	44-49,60,61,71-83	4,6-12	7,9

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Куликова, Е. Г. Сельскохозяйственная радиология : учебное пособие / Е. Г. Куликова. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131125">https://e.lanbook.com/book/131125</a> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное	Основная
2	Самсонова, Н. Е. Основы сельскохозяйственной радиологии : учебное пособие / Н. Е. Самсонова. — Смоленск : Смоленская ГСХА, 2020. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222800">https://e.lanbook.com/book/222800</a> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное	Дополнительная
3	Торшин, С. П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии : учебное пособие / С. П. Торшин, Г. А. Смолина, А. С. Пельтцер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3285-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206018">https://e.lanbook.com/book/206018</a> (дата обращения: 07.11.2022).	Учебное	основная
4	Применение ионизирующих излучений и радиоактивных изотопов в АПК : методическое пособие по дисциплине "Сельскохозяйственная радиология" для студентов, обучающихся по специальностям : 311200 "Технология производства и переработки с.-х. продукции", 110101 "Агрохимия и агропочво-	методическое	Дополнительная

	ведение", 110102 "Агроэкология", оч. и заоч. форм обучения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; сост. : А.Н. Юрьев, О.В. Бондарчук .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 34 с.		
5	Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе учащихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлению подготовки 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" профиль "Агроэкология" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. О. В. Бондарчук] .— Электрон. текстовые дан. 1 файл : 227 Кб .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150041.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150041.pdf</a> >.	методическое	Дополнительная

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
2	ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
3	ЭБС издательства «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
8	Национальная электронная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Информационная система Почвенно-географическая база данных России	<a href="https://soil-db.ru/">https://soil-db.ru/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России) : официальный интернет-портал	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2	Россельхоз – информационный портал о сельском хозяйстве	<a href="https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/">https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/</a>

3	Агрономический портал "Агроном.Инфо" -	<a href="http://www.agronom.info/">http://www.agronom.info/</a>
4	Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал	<a href="http://www.agroobzor.ru">http://www.agroobzor.ru</a>
5	АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)	<a href="http://www.cnsnb.ru/">www.cnsnb.ru/</a>
6	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ).	<a href="http://www.cnsnb.ru/akdil/">http://www.cnsnb.ru/akdil/</a>
7	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
8	Справочник пестицидов и агрохимикатов	<a href="https://www.agroxxi.ru/goshandbook">https://www.agroxxi.ru/goshandbook</a>
9	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

#### 7.1.1. Для контактной работы

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионметр И-160, фотоэлектроколориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Еран-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы, радиометры, дозиметры.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.)</p>

## 7.2. Программное обеспечение


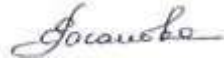
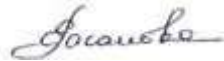
### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

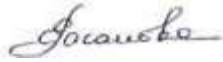
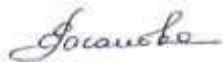
*Не требуется*

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Сельскохозяйственная экология	Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Агрохимия	Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Агрочвоведение	Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии	

### Приложение 1

#### Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 13.06.2023 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 04.06.2024 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год